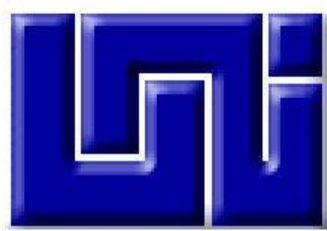


Universidad Nacional de Ingeniería
Recinto Universitario Simón Bolívar
Facultad de Electrotecnia y computación



TRABAJO MONOGRAFICO

**HERRAMIENTA INFORMÁTICA DE BUSINESS INTELLIGENCE
PARA EL DEPARTAMENTO DE VENTAS EN LA EMPRESA
MOLINOS DE NICARAGUA S. A. (MONISA).**

Presentado por:

- Br. Edilberto Odón Lacayo Molina **Carnet:** 2003 - 19171

Para Optar al Título de:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Managua, Nicaragua Noviembre del 2018

DEDICATORIA

Este trabajo monográfico constituye el producto de incansables días de sacrificios y entrega, pero felices y con la inmensa satisfacción por haber llegado a la cima de la montaña a la que la mayoría le teme, dedicamos humildemente nuestro trabajo:

A nuestro padre celestial que ilumina nuestros días y que lo sigue haciendo, que ha sido y seguirá siendo el inmenso motor que mueve nuestras vidas, a él infinitas gracias.

A nuestros maravillosos padres que siempre han estado ahí, apoyándome y dándome el gran amor que tienen para seguir adelante y nunca para atrás.



AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios quien nos dio y nos da la vida, la sabiduría y las fuerzas para seguir luchando. A él sea la honra y la gloria.

A nuestros maestros de la facultad de Electrotécnica y Computación. Por su perseverancia y extraordinaria dedicación que empeño al permitirnos obtener sus conocimientos y vasta experiencia académica para el buen desarrollo de este trabajo Monográfico.

RESUMEN

Business Intelligence surgió en respuesta a la necesidad de transformar los datos del entorno operativo en información consistente y acertada, otorgando la capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y oportunas con la ayuda de herramientas y procesos especializados, La empresa no cuenta con una herramienta de Business Intelligence que permita la navegación dinámica sobre los datos generados y de soporte necesario para la toma de decisiones gerenciales.

El presente trabajo de investigación se presenta como una solución tecnológica al problema que genera el tiempo tomado para elaborar y presentar los reportes, en la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA) para el departamento de ventas.

En este proyecto de investigación se utilizó la metodología HEFESTO y SQL Server Data Tools para el desarrollo del Data Warehouse y para el desarrollo de la aplicación la Suite de Visual Studio, utilizando componentes de DevExpress para la integración del cubo multidimensional.

Esta Herramienta Informática de Business Intelligence proporciona, soporte a la toma de decisiones gerenciales, con el diseño de cuadros de mando integral, filtrados dinámicos y generación de reportes flexibles de ventas, que permitan realizar el análisis de ventas y la toma de decisiones que beneficien a la empresa y que le conlleven a ser más competitiva.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo General:	6
2.2 Objetivos Específicos:	6
3. ANTECEDENTES	7
4. JUSTIFICACIÓN	9
CAPÍTULO II	10
4.1 Bases de Datos	11
4.2 Sistema Gestor de Bases de Datos	11
4.3 Copias de seguridad o Backups	13
4.4 Tipos de Backups	14
4.5 Bases de Datos Multidimensionales	15
4.6 Tablas de Dimensiones	17
CAPÍTULO III	35
5. DISEÑO METODOLÓGICO	36
5.1 Recolección de información	36
5.2 Población y muestra	36
5.3 Procesamiento y análisis de datos	36
5.4 Desarrollo del proyecto	37
CAPÍTULO IV	38
6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	39
6.1 Identificar preguntas	39
6.2 Identificar indicadores y perspectivas	40
6.3 Identificar el modelo conceptual.	41
6.4 Análisis de los OLTP.	42
6.4.1 Conformar indicadores.	42
6.4.2 Establecer correspondencias.	42

6.4.3	Determinar el nivel de granularidad. _____	44
6.4.4	Diseñar el modelo conceptual ampliado. _____	46
6.5	Diseñar el Almacén de datos (Data Warehouse) acorde a los requerimientos para facilitar el acceso a la información corporativa. _____	47
6.5.1	Diseñar el modelo lógico del Data Warehouse. _____	47
6.5.2	Establecer tablas de dimensiones. _____	47
6.5.3	Establecer tablas de hechos. _____	49
6.5.4	Crear uniones. _____	50
6.6	Integrar los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde los sistemas transaccionales (OLTP) para la base de datos Data Warehouse (OLAP). _____	50
6.6.1	Diseñar procesos de carga inicial. _____	50
6.6.2	Establecer procesos de actualización. _____	58
6.6.3	RespalDOS del Almacén de Datos. _____	59
6.7	Obtener reportes e informes del Almacén de Datos a fin de mejorar la toma de decisiones gerenciales para el departamento de ventas. _____	61
6.7.1	Diseñar Cubos Multidimensionales. _____	61
6.7.2	Implementar Tableros de mando. _____	66
6.8	Resultados _____	73
CAPÍTULO V _____		81
7. CONCLUSIONES _____		82
8. RECOMENDACIONES _____		84
9. REFERENCIAS _____		85
10. ANEXOS _____		87
10.1	Glosario de términos _____	87

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis cuyo tema es, Herramienta Informática de Bussiness Intelligence para el departamento de Ventas en la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA), consta de cinco capítulos que se detallan en forma organizada a continuación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA, identifica el problema a investigar y además se plantea los antecedentes y la justificación por la cual se investiga así como los objetivos a obtener los que guiarán la realización del proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, presenta el fundamento teórico y los antecedentes investigativos que sustentan a la investigación y permiten comprender de manera clara el problema y así plantear la propuesta de solución.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA, describe la metodología de investigación a utilizar y el proceso de recolección, procesamiento y análisis de la información recolectada. Además especifica de manera breve cada una de las etapas para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA, - en este capítulo se describe todo el desarrollo de la propuesta de solución, definiendo los requisitos necesarios para diseñar y construir el Data Warehouse aplicando la metodología HEFESTO definiendo los respectivos indicadores, los hechos, las dimensiones y la explotación de los datos mediante los reportes y cuadros de mando.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se establecen las conclusiones a las que se ha llegado luego del desarrollo del proyecto así como recomendaciones que el investigador ha considerado pertinentes.

CAPÍTULO I

“**El Problema**”, identifica el problema para resolver mediante un análisis previo, estableciendo en él sus **objetivos**, **antecedentes** y **justificación** y que llevaran a cabo la solución de una manera clara y concisa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Implementar una Herramienta Informática de Business Intelligence para la toma de decisiones en la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

2.2 Objetivos Específicos:

- Analizar requerimientos para elaborar el modelo conceptual ampliado del departamento de ventas, de la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).
- Diseñar el Almacén de datos (Data Warehouse) acorde a los requerimientos para facilitar el acceso a la información corporativa, de la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).
- Integrar los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde los sistemas transaccionales (OLTP) para la base de datos Data Warehouse (OLAP).
- Obtener reportes e informes del Almacén de Datos, a fin de mejorar la toma de decisiones gerenciales para el departamento de ventas, la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

3. ANTECEDENTES

La constante evolución de las empresas y de soluciones informáticas operacionales, han automatizado los procesos repetitivos y administrativos, mejorando el manejo de los datos generados por sus actividades diarias, sin embargo, su innovación natural exige obtener información relevante, que sirva como base para mejorar la toma de decisiones, además de mantener la competitividad y productividad.

Las empresas generan cantidades grandes de datos, no obstante la mayoría de estos, no aportan directamente con información necesaria para la toma de decisiones empresariales, debiendo realizar esfuerzo adicional para su agrupación, análisis y transformación en conocimiento útil para el usuario.

En Nicaragua las empresas consideradas grandes han optado por el uso de estas herramientas de Business Intelligence para incrementar sus ventas y alcanzar sus objetivos empresariales. De acuerdo a un estudio realizado por el COSEP (Consejo superior de la empresa privada)¹ en el 2016, las actividades económicas con más uso de herramientas Business Intelligence son empresas públicas el sector energético y en empresas privadas sobre todo en el sector bancario. La herramienta líder en las empresas públicas es IBM Cognos², mientras que en empresas privadas la herramienta líder es MicroStrategy³.

La razón por la cual empresas medianas y pequeñas no utilizan estas herramientas, es el elevado costo de implementación y por la desconfianza que tienen al dar acceso a su información, a las empresas que implantan este tipo de sistemas.

¹ www.cosep.org.ni/

² <https://www.ibm.com/analytics/pe/es/technology/products/cognos-analytics.html>

³ <https://www.microstrategy.com/es>

Molinos de Nicaragua, S.A. (MONISA)⁴, es una empresa nicaragüense de capital privado, con más de cinco décadas en el mercado, que se dedica a cuatro principales actividades o líneas de negocio. La principal es la producción y comercialización de Harinas de Trigo, materia prima básica para la elaboración de pan y otros productos similares vitales para la alimentación diaria. También cuenta con una planta para la fabricación de Alimentos Balanceados para animales de granja como pollos, cerdos y caballos entre otros, estos productos, son comercializados por todo el territorio nacional. De igual forma se dedica a la producción y comercialización de Carnes de Pollo bajo la marca de Pollo Rico, adicionalmente por poseer negocios en la industria Hotelera.

MONISA distribuye productos de prestigiosos proveedores nacionales y extranjeros, que son complementarios de las principales líneas de negocio. Las plantas de producción hacen uso de buenas prácticas de manufactura (BPM) y están certificadas con normas de inocuidad alimentaria HACCP y SQF, que garantizan la calidad y sanidad de todos sus productos.

La Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA), cuenta actualmente con un sistema contable que gestiona y almacena la información, que se genera en el área de ventas.

El sistema utilizado en la empresa, cuenta como alojamiento de información una base de datos, cuyo diseño está orientado al almacenamiento de datos, y no a la explotación y tratamiento de la información, los usuarios necesitan cada vez, mayor cantidad de reportes, analizar datos de distintas fuentes, utilizar estadísticas de las ventas desde una perspectiva histórica, actual e incluso, adquirir la posibilidad de realizar proyecciones de como sucederán las ventas en el próximo año, semestre, mes o en la variante de tiempo solicitada.

⁴ <https://monisa.com/>

4. JUSTIFICACIÓN

Business Intelligence surgió en respuesta a la necesidad de transformar los datos del entorno operativo en información consistente y acertada, otorgando la capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y oportunas con la ayuda de herramientas y procesos especializados. Se ha convertido en una de las claves de éxito para una empresa.

En Nicaragua actualmente las empresas que cuentan con herramientas de Business Intelligence, son las relacionadas al sector público y al bancario. Las herramientas más usadas de Business Intelligence, no ofrecen la centralización en sus análisis, en el presente proyecto de investigación, la herramienta de Business Intelligence, se enfocará en el área de ventas, transformando sus datos en información directa para la toma de decisiones.

El proyecto de investigación, se ha presentado como una solución tecnológica en la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA) para el departamento de ventas y ejecutivos, siendo ellos los beneficiarios directos, en la toma de decisiones empresariales, con el análisis de ventas en el periodo de tiempo deseado por el usuario, filtrados dinámicos y generación de reportes de ventas, aspectos de vital importancia para el desarrollo económico de la empresa.

Con este trabajo investigativo, se da la solución a un problema existente y permitió aplicar, los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria, tratando de ofrecer una propuesta creativa que, genera un mejor desempeño en las actividades de la empresa.

CAPÍTULO II

“**Marco Teórico**”, consta de los fundamentos teóricos que serán base para comprender de manera adecuada y precisa del problema planteado, además será un apoyo científico que guiará durante el desarrollo del proyecto.

Los conceptos presentados a continuación, servirán como soporte teórico para el proyecto de investigación.

4.1 Bases de Datos

Una base de datos (BD)⁵ es un conjunto de datos estructurados apropiadamente y relacionados entre sí.

Una base de datos representa algún aspecto del mundo real, lo que en ocasiones se denomina mini mundo o universo de discurso.

Es una colección de datos lógicamente coherente, con algún tipo de significado inherente.

Se diseña, construye y rellena con datos para un propósito específico. Dispone de un grupo pretendido de usuarios y algunas aplicaciones preconcebidas en las que, esos usuarios están interesados.

Base de datos se define, como almacén de datos relacionados con diferentes modos de organización. Representa algunos aspectos del mundo real, aquellos que le interesan al diseñador.

Se diseña y almacena datos con un propósito específico. Con la palabra "datos" se hace referencia a hechos conocidos, que pueden registrarse, como números telefónicos, direcciones, nombres, etc. Las bases de datos almacenan datos, permitiendo manipularlos fácilmente y mostrarlos de diversas formas⁶.

4.2 Sistema Gestor de Bases de Datos

Son un tipo de software muy específico, dedicados a servir de interfaz entre la base de datos, los usuarios y las aplicaciones que lo utilizan. Se compone de lenguajes de definición, manipulación, consulta y seguridad de datos.

⁵ Fundamentos de bases de datos - Unefa Zulia Sistemas

⁶ Fundamentos de diseño de bases de datos, Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan - 2007

El propósito general de los SGBD es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos.

Sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización.

En la actualidad, se podría decir que, aproximadamente el 90% de los SGBD implantados son relacionales, obteniendo así, las ventajas inherentes, tales como la integridad de los datos o independencia de los datos y las aplicaciones⁷.

5.2.1 TIPOS DE BASES DE DATOS

Existen diferentes tipos de bases de datos, sin embargo, las más comunes son las OLTP y OLAP.

Las bases de datos de tipo **OLTP (On Line Transaction Processing)**⁸ también son llamadas bases de datos dinámicas, lo que significa que la información se modifica en tiempo real, es decir, insertan, eliminan, modifican y consultan datos en línea durante la operación del sistema. Un ejemplo es el sistema de un supermercado, donde se van registrando cada uno de los artículos, que el cliente está comprando y a su vez el sistema va actualizando el inventario.

Características:

- ✓ El acceso a los datos está optimizado para tareas frecuentes de lectura y escritura (Por ejemplo, la enorme cantidad de transacciones que tienen que soportar las BD de bancos o hipermercados diariamente).
- ✓ Los datos se estructuran según el nivel aplicación (programa de gestión a medida, ERP o CRM implantado, sistema de información departamental).

⁷ Diseño de bases de datos, Capacho, José Rafael, Nieto Bernal, Wilson - 2017

⁸ OLTP: Online Transaction Processing Systems, Billy G. Claybrook Wiley, 16 mar. 1992 - 384 páginas

- ✓ Los formatos de los datos, no son necesariamente uniformes en los diferentes departamentos (es común la falta de compatibilidad y la existencia de islas de datos). El historial de datos suele limitarse a los datos actuales o recientes.

Las bases de datos de tipo **OLAP (On Line Analytical Processing)**⁹ también son llamadas bases de datos estáticas, lo que significa que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no se eliminan y tampoco se modifican datos, solo se realizan consultas sobre los datos existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos, son implementadas en Business Intelligence para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información.

Características:

- El acceso a los datos suele ser de sólo lectura. La acción más común es la consulta, con muy pocas inserciones, actualizaciones o eliminaciones.
- Los datos se estructuran según las áreas de negocio, y los formatos de los datos están integrados de manera uniforme en toda la organización.
- El historial de datos es a largo plazo, normalmente de dos a cinco años.
- Las bases de datos OLAP se suelen alimentar de información procedente de los sistemas operacionales existentes, mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL).

La necesidad de implementar un tipo u otro dependerá del giro y necesidad de cada empresa.

4.3 Copias de seguridad o Backups

Backup sinónimo de protección de datos contra la pérdida, el deterioro y demás problemas, es una de las máximas prioridades de las empresas.

⁹ Online Analytical Processing: MicroStrategy, Essbase, Comparison of OLAP Servers, OLAP Cube, Microsoft Analysis Services, General Books LLC, 2011

Conceptualmente, las ideas son sencillas, aunque puede resultar difícil implantar un conjunto de operaciones de backup eficiente y efectivo¹⁰.

El propósito principal de los backups, consiste en crear una copia de datos concretos tras la pérdida o supresión de los datos, un segundo propósito es la recuperación de los datos de una época anterior.

Diseñar un plan de respaldo y recuperación, involucra decidir qué bases de datos respaldar, con qué frecuencia, donde almacenar y qué tan rápido necesitas recuperar la base de datos. Sin embargo, para diseñar una estrategia de respaldo, primero hay que pensar en el proceso de recuperación y en la pérdida de datos que el negocio puede soportar, de ese factor dependerá el tipo de respaldos a realizar, la frecuencia, y el modelo de recuperación a usar para configurar la base de datos.

Las aplicaciones de backup, ofrecen varios tipos de operaciones de copias de seguridad.

Los tipos de backup más comunes son; el completo, incremental y diferencial.

4.4 Tipos de Backups

✓ Backups Completo

Este tipo de backup, copia la totalidad de los datos, la ventaja principal de la realización de este tipo, es que se dispone de la totalidad de los datos en un único juego de soportes.

Permitiendo restaurar los datos en un tiempo mínimo, lo cual se mide en términos de objetivo de tiempo de recuperación, el inconveniente, es que lleva más tiempo realizar un backup completo que de otros tipos y requiere más espacio de almacenamiento.

¹⁰ <https://conceptodefinicion.de/backup/>

Por lo tanto, sólo se suelen realizar backups completos periódicamente, lo normal es que en las operaciones de backup, se combine con backups incrementales o diferenciales [15].

✓ **Backups Incremental**

Copia los datos que han variado desde la última operación de backup de cualquier tipo.

Las aplicaciones identifican y registran la fecha y hora de realización de las operaciones de backup para identificar los archivos modificados desde esas operaciones.

Se puede ejecutar tantas veces como se desee, pues sólo guarda los cambios más recientes. La ventaja de un backup incremental es que, copia una menor cantidad de datos que un backup completo. Por ello, esas operaciones se realizan más deprisa y exigen menos espacio para almacenar el backup, es el método más rápido para realizar copias de seguridad.

✓ **Backups Diferencial**

Similar a un backup incremental, la primera vez que se lleva a cabo, copiará todos los datos que estén cambiados desde el backup anterior. Sin embargo, cada vez que se vuelva a ejecutar, seguirá copiando todos los datos que este cambiado desde el anterior completo.

Por lo tanto, en las operaciones subsiguientes almacenará más datos que un backup incremental, aunque normalmente muchos menos que un backup completo. Además, la ejecución de los backups diferenciales requiere más espacio y tiempo que la de los backups incrementales, no obstante menos que la de los backup completos.

4.5 Bases de Datos Multidimensionales

Base de datos en donde su información se almacena en forma multidimensional, es decir, a través de tablas de hechos y tablas de dimensiones.

En una Base de Datos Multidimensional¹¹, los cubos, las dimensiones y las jerarquías son la esencia de la navegación multidimensional. Al describir y representar la información en esta forma, los usuarios pueden navegar intuitivamente en un conjunto complejo de datos.

Un principio clave, es que los usuarios deberían obtener tiempos de respuesta consistentes para cada vista de datos que requieran. Dado que la información se colecta en el nivel de detalle solamente, el resumen de la información es usualmente calculado por adelantado.

Este tipo de base de datos provee una estructura que permite, a través de la creación y consulta a una estructura de datos determinada (cubo multidimensional¹², Business Model, etc), tener acceso flexible a los datos, para explorar, analizar sus relaciones y consiguientes resultados. Las bases de datos multidimensionales, implican tres variantes posibles de modelamiento, que permiten realizar, consultas de soporte de decisión:

- Esquema en estrella (Star Scheme).
- Esquema copo de nieve (Snowflake Scheme).
- Esquema constelación o copo de estrellas (Starflake Scheme).

Los esquemas antes mencionados, pueden ser implementados de diversas maneras, independientemente al tipo de arquitectura, requieren que toda la estructura de datos este desnormalizada o semi desnormalizada, con el fin de agilizar la ejecución de consultas. Los diferentes tipos de implementación son los siguientes:

- Relacional → ROLAP.
- Multidimensional → MOLAP.
- Híbrido → HOLAP [10].

¹¹ <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-multidimensional-MDB>

¹² <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/bases-datos-multidimensional/>

4.6 Tablas de Dimensiones

Son aquellas que definen como están los datos organizados lógicamente y proveen el medio para analizar el contexto del negocio, contienen datos cualitativos, representan los aspectos de interés, mediante los cuales los usuarios podrán filtrar y manipular la información almacenada en la tabla de hechos.

Cada tabla de dimensión podrá contener los siguientes campos:

- Clave principal o identificador único.
- Clave foráneas.
- Datos de referencia primarios: datos que identifican la dimensión, por ejemplo nombre del cliente, apellidos del cliente.
- Datos de referencia secundarios: datos que complementan la descripción de la dimensión. Por ejemplo: e-mail del cliente, fax del cliente, etc [10].



Figura 1. Tabla de dimensiones

Mediante la utilización de un **SGBD**, es posible guardar grandes cantidades de datos para manejarlas de manera sencilla, ordenada y así consultarlas con métodos simples.

Tabla de hechos

Las tablas de hechos contienen, precisamente, los hechos que serán utilizados por los analistas de negocio para apoyar el proceso de toma de decisiones. Contienen datos cuantitativos.

Los hechos son datos instantáneos en el tiempo, que son filtrados, agrupados y explorados a través de condiciones definidas en las tablas de dimensiones.

El registro del hecho posee una clave primaria que está compuesta por las claves primarias de las tablas de dimensiones relacionadas a este.

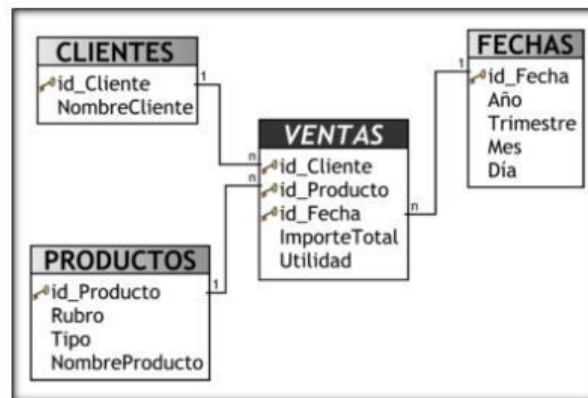


Figura 2. Tabla de hechos

Cubo Multidimensional.

Un cubo multidimensional o hipercubo, representa o convierte los datos planos que se encuentran en filas y columnas, en una matriz de N dimensiones.

Los objetos más importantes que se pueden incluir en un cubo multidimensional, son los siguientes:

- ✓ **Indicadores:** sumalizaciones que se efectúan sobre algún hecho o expresiones basadas en sumalizaciones, pertenecientes a una tabla de hechos.
- ✓ **Atributos:** campos o criterios de análisis, pertenecientes a tablas de dimensiones.
- ✓ **Jerarquías:** representa una relación lógica entre dos o más atributos.

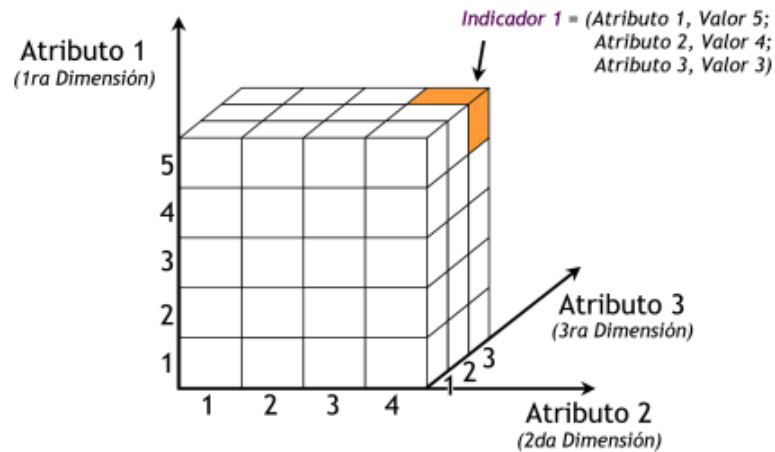


Figura 3. Cubo Multidimensional

TIPOS DE MODELAMIENTO.

Esquema en Estrella.

El esquema en estrella, consta de una tabla de hechos central y de varias tablas de dimensiones relacionadas a esta, a través de sus respectivas claves.

Este modelo debe estar totalmente desnormalizado, es decir que no puede presentarse en tercera forma normal.

La principal ventaja que trae consigo la desnormalización, son las de obviar uniones entre las tablas cuando se realizan consultas, procurando así un mejor tiempo de respuesta y una mayor sencillez con respecto a su utilización.

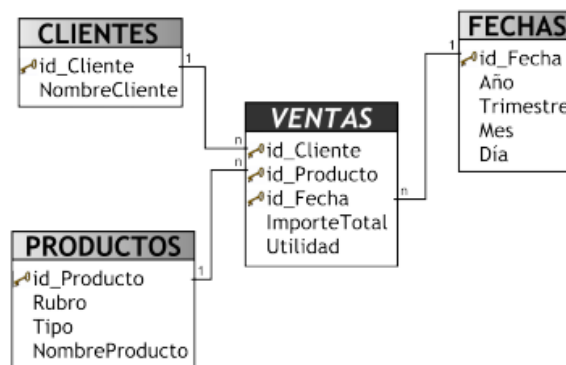


Figura 4. Esquema de estrella, ejemplo.

Esquema Copo de Nieve.

Este esquema representa una extensión del modelo en estrella cuando las tablas de dimensiones se organizan en jerarquías de dimensiones.

Este modelo es más cercano a un modelo de entidad relación, que, al modelo en estrella, debido a que sus tablas de dimensiones están normalizadas.

El motivo principal de utilizar este tipo de modelo, es la posibilidad de segregar los datos de las tablas de dimensiones y proveer un esquema que sustente los requerimientos de diseño.

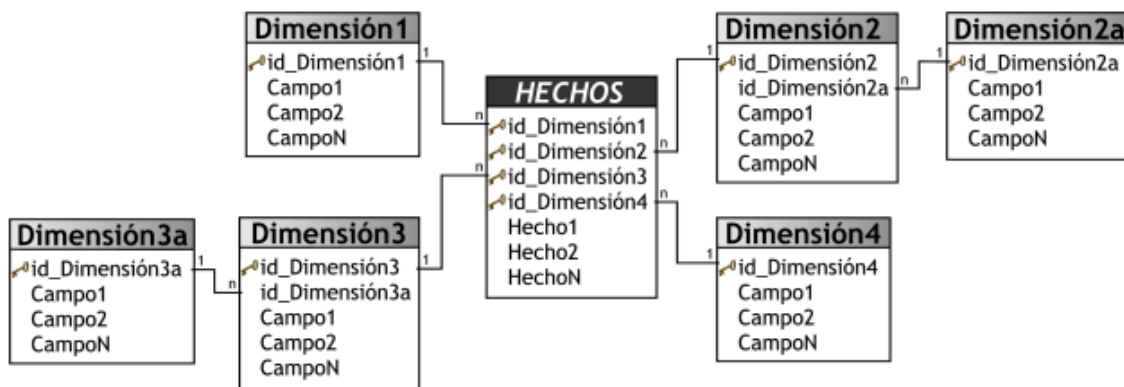


Figura 5. Esquema Copo de Nieve, ejemplo.

Esquema Constelación.

Este modelo está compuesto por una serie de esquemas en estrella, está formado por una tabla de hechos principal ("HECHOS_A") y por una o más tablas de hechos auxiliares ("HECHOS_B"), las cuales pueden ser sumalizaciones de la principal.

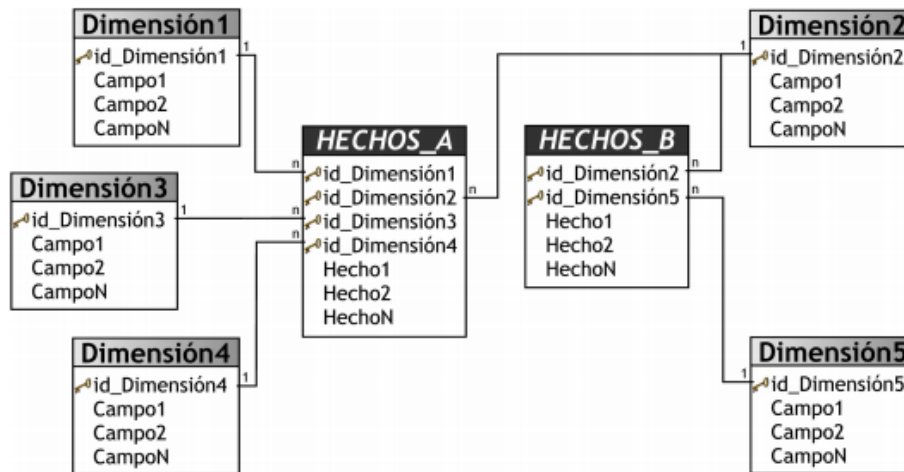


Figura 6. Esquema Constelación, ejemplo.

TIPOS DE IMPLEMENTACIÓN.

Rolap.

Este tipo de organización física se implementa sobre tecnología relacional, pero disponen de algunas facilidades para mejorar el rendimiento.

Es decir, el sistema ROLAP utiliza una arquitectura de tres niveles. La base de datos relacional maneja los requerimientos de almacenamiento de datos, y el motor ROLAP proporciona la funcionalidad analítica. El nivel de base de datos usa bases de datos relacionales para el manejo, acceso y obtención del dato. El nivel de aplicación es el motor que ejecuta las consultas multidimensionales de los usuarios.

Los cubos multidimensionales se generan dinámicamente al instante de realizar las diferentes consultas, haciendo de esta manera el manejo de cubos transparente. Este proceso se puede resumir a través de los siguientes pasos:

1. Se seleccionan los indicadores, atributos, jerarquías, etc., que compondrán el cubo multidimensional.
2. Se ejecutan las consultas sobre los atributos, indicadores, etc., seleccionados en el paso anterior. Entonces, de manera transparente a los usuarios se crea y

calcula dinámicamente el cubo correspondiente, el cual dará respuesta a las consultas que se ejecuten.

Molap.

El objetivo de los sistemas **MOLAP (Multidimensional On Line Analytic Processing)** es almacenar físicamente los datos en estructuras multidimensionales de manera que la representación externa y la interna coincidan.

Para ello, se dispone de estructuras de almacenamiento específicas (Arrays) y técnicas de compactación de datos que favorecen el rendimiento, normalmente las agregaciones son precalculadas y almacenadas en memoria. Esto trae como resultado respuestas muy rápidas a consultas de datos y permite una alta concurrencia en ejecución de consultas.

Este proceso se puede resumir a través de los siguientes pasos:

1. Se seleccionan los indicadores, atributos, jerarquías, etc., que compondrán el cubo multidimensional.
2. Se precalculan los datos del cubo.
3. Se ejecutan las consultas sobre los datos precalculados del cubo.

Holap.

Combina las arquitecturas Rolap y Molap para brindar una solución con las mejores características de ambas: desempeño superior y gran escalabilidad, donde no existe límite del tamaño de datos como y proporciona todas las capacidades para obtener detalles de la información, con una alta concurrencia y alto rendimiento para los datos solicitados.

Los datos agregados y precalculados se almacenan en estructuras multidimensionales y los de menor nivel de detalle en estructuras relacionales. Es decir, se utilizará Rolap para navegar y explorar los datos, y se empleará Molap para la realización de tableros, así, si los datos solicitados están en cache no se

realiza la consulta en la base de datos, de lo contrario la consulta se ejecutará en la base de datos.

DATA WAREHOUSE

Es un almacén de datos que es utilizado para explotar grandes volúmenes de información (entre ellos información histórica) para efectos de análisis que ayuden a la toma de decisiones en las grandes empresas. Las bases de datos orientadas a Data Warehouse no contienen datos actuales, es decir, no es una base de datos transaccional OLTP, es un tipo de base de datos OLAP.

Datawarehouse es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta.

La ventaja principal de este tipo de bases de datos radica en las estructuras en las que se almacena la información (modelos de tablas en estrella, en copo de nieve, cubos relacionales, etc.). Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable, y permite la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma (siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales).

Arquitectura del Data Warehousing

Se definirán y describirán todos los componentes que intervienen en su arquitectura o ambiente. A través del siguiente:

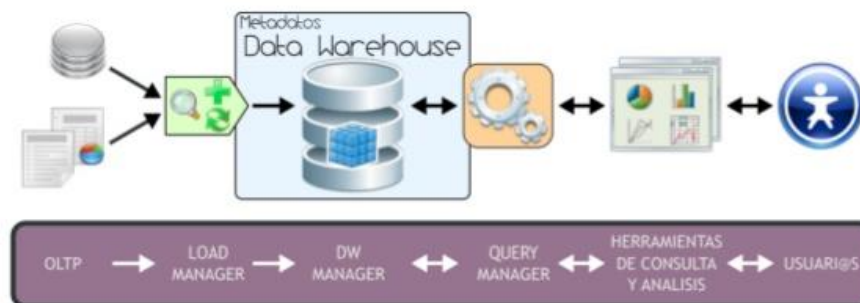


Figura 7. Data Warehousing, arquitectura.

Como se puede observar, el ambiente del Data Warehousing está formado por diversos elementos que interactúan entre sí y que cumplen una función específica dentro del sistema. Básicamente, la forma de operar del esquema superior se resume de la siguiente manera: Los datos son extraídos desde aplicaciones, bases de datos, archivos, etc. Esta información generalmente reside en diferentes tipos de sistemas, orígenes y arquitecturas y tienen formatos muy variados. Los datos son integrados, transformados y limpiados, para luego ser cargados en el DW. Principalmente, la información del DW se estructura en cubos multidimensionales, ya que estos preparan esta información para responder a consultas dinámicas con un buen tiempo de respuesta. Los usuarios acceden a los cubos multidimensionales, del DW utilizando diversas herramientas de exploración de datos, consulta, que permiten generar reportes dinámicos, facilitando al usuario el análisis de la información para su posterior toma de decisiones.

BUSINESS INTELLIGENCE.

Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.

Desde un punto de vista más asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. La definición antes expuesta puede representarse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Datos} + \text{Análisis} = \text{Conocimiento.}$$

BI hace hincapié en los procesos de recolectar y utilizar efectivamente la información, con el fin de mejorar la forma de operar de una organización,

brindando a sus usuarios, el acceso a la información clave que necesitan para llevar a cabo sus tareas habituales y más precisamente, para poder tomar decisiones oportunas basadas en datos correctos y certeros, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra, que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, etc.

Fases del proceso de BI.



Figura 8. Fases del proceso de BI.

FASE 1: Dirigir y Planear. En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específicos de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades, para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.

FASE 2: Recolección de Información. Es aquí en donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la empresa, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.

FASE 3: Procesamiento de Datos. En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo en un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede

realizarse mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.

FASE 4: Análisis y Producción. Ahora, se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, gráficos estadísticos, entre otros.

FASE 5: Difusión. Finalmente, se les entregará a los usuarios que lo requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva.

COMPARACIÓN DE HEFESTO CON OTRAS METODOLOGÍAS.

Bajo el concepto del desarrollo de soluciones de inteligencia de negocio, se tienen diversas guías para la construcción de proyectos BI, tanto para el análisis, diseño, construcción e implementación. Entre las metodologías más conocidas tenemos las documentadas por Ralph Kimball, Bill Inmon, Bernabeu Ricardo Dario (Hefesto)² y la propuesta por el instituto SAS (SEMMA)³. Para seleccionar la metodología a ser implementada en el proyecto de investigación, se realizó un análisis comparativo entre ellas y se representan en la siguiente tabla:

No	Factores de análisis Puntaje Bueno/Precisa/Alto=3, SemiPrecisa/Medio=2, Costoso/No Precisa/Bajo=1 Nulo/NO=0, TODOS/SI=1	Ralph Kimball	Bill Inmom	Ricardo Bernabeu (Hefesto)	SAS
1	Flexibilidad	Medio (2)	Alto (3)	Alto (3)	Baja (1)
3	Adaptable sobre cualquier tecnología	SI (1)	SI (1)	SI (1)	NO (0)
4	Afinidad con el sistema actual en desarrollo.	Medio (2)	Medio (2)	Alto (3)	Medio (2)
5	Comunicación con el cliente.	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)
6	Tamaño del Proyecto	Todos (1)	Todos (1)	Pequeño/Mediano 1	Mediano/Grande 1
7	Tiempo en el análisis y diseño	Costoso por ser iterativo (1)	Medio una sola vez (2)	Medio una sola vez (2)	Costoso por ser iterativo (1)
8	Tiempo en construcción	Costoso (1)	Medio (2)	Bueno (3)	Medio (2)
9	Etapas de implantación	SI (1)	SI (1)	NO (0)	SI (1)
10	Guías y prácticas se aplican a SQL	SI (1)	SI (1)	SI (1)	Algunas (0)
11	Fácil entendimiento principiantes	NO (0)	NO (0)	SI (1)	NO (0)
12	Revisión Post Implantación	SI (1)	SI (1)	NO (0)	SI (1)
13	Documentación precisa	Precisa (3)	Precisa (3)	Precisa (3)	SemiPrecisa (3)
14	Perspectiva	Estrella (2)	Relacional (1)	Estrella/Copo Nieve (3)	Estrella (1)
15	Rápido acceso en reportes	Alta (3)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)
16	Más usada en el mundo	Baja (1)	Alta (3)	Alta (3)	Baja (1)
	TOTAL	23	25	29	20

Tabla 1. Tabla comparativa de las metodologías para BI.

Una vez realizada la comparación entre las cuatro metodologías podemos seleccionar Hefesto del autor Ricardo Bernabeu como la metodología más compatible para desarrollar el proyecto. Los factores más predominantes fueron: Afinidad con el sistema actual en desarrollo, perspectiva y su utilización en el mundo.

La metodología consta de las siguientes etapas: Análisis de Requerimientos, Análisis de OLTP, Modelo lógico del DW e Integración de Datos.

METODOLOGÍA DE HEFESTO.

HEFESTO es una metodología propia, cuya propuesta está fundamentada en una muy amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos.

La idea principal, es comprender cada paso que se realizará, para no caer en el tedio de tener que seguir un método al pie de la letra sin saber exactamente qué se está haciendo, ni por qué. Lo que se busca, es entregar una primera implementación que satisfaga una parte de las necesidades, para demostrar las ventajas del DW y motivar a los usuarios. La metodología HEFESTO, puede ser embebida en cualquier ciclo de vida.

La metodología puede resumirse a través del siguiente gráfico:

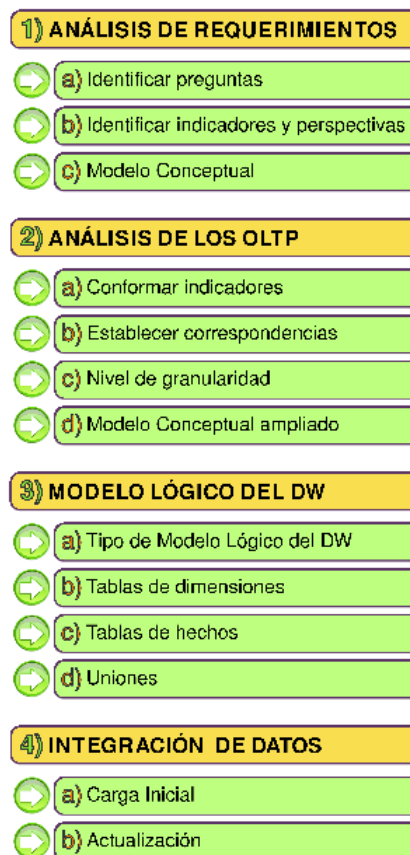


Figura 9. Metodología Hefesto, pasos.

Como se puede apreciar, se comienza recolectando las necesidades de información de los usuarios y se obtienen las preguntas claves del negocio. Luego, se deben identificar los indicadores resultantes de los interrogativos y sus respectivas perspectivas de análisis, mediante las cuales se construirá el modelo conceptual de datos del DW.

Después, se analizarán los OLTP para determinar cómo se construirán los indicadores, señalar las correspondencias con los datos fuentes y para seleccionar los campos de estudio de cada perspectiva. Una vez hecho esto, se pasará a la construcción del modelo lógico del depósito, en donde se definirá cuál será el tipo de esquema que se implementará. Seguidamente, se confeccionarán las tablas de dimensiones y las tablas de hechos, para luego efectuar sus respectivas uniones.

Por último, utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, procesos ETL, se definirán políticas y estrategias para la Carga Inicial del DW y su respectiva actualización.

SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIÓN.

Un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS) es una herramienta de Business Intelligence enfocada al análisis de los datos de una organización.

El DSS es una de las herramientas más emblemáticas del Business Intelligence ya que, entre otras propiedades, permiten resolver gran parte de las limitaciones de los programas de gestión.

Estas son algunas de sus características principales:

- Informes dinámicos, flexibles e interactivos.
- No requiere conocimientos técnicos.
- Rapidez en el tiempo de respuesta.
- Integración entre todos los sistemas/departamentos de la compañía.

- Cada usuario dispone de información adecuada a su perfil.
- Disponibilidad de información histórica.

CARTERA CREDITICIA.

Es el conjunto de documentos que amparan los activos financieros o las operaciones de financiamiento hacia un tercero y que el tenedor de dicho (s) documento (s) o cartera se reserva el derecho de hacer valer las obligaciones estipuladas en su texto.

Cartera vigente. - En esta cuenta se registran los créditos que tienen sus amortizaciones de capital e intereses al día, conforme al plan de pagos establecido en el contrato de crédito y aquellos que se encuentran con un atraso en sus pagos de hasta 30 días, a partir de la fecha de incumplimiento del cronograma original de pagos.

Cartera vencida. - En esta cuenta se registran los créditos cuyo capital, cuotas de amortización o intereses no hayan sido cancelados íntegramente a la entidad hasta los 30 días contados desde la fecha de vencimiento. Para este efecto, la fecha efectiva de contabilización en esta cuenta es el día 31 de incumplimiento en cronograma de pagos.

Todo crédito cuyo vencimiento para las amortizaciones de capital, una cuota del mismo o intereses devengados, haya sido prorrogada por periodos adicionales a 30 días se contabiliza en esta cuenta.

Cartera no devengada o en ejecución.- En esta cuenta se registran los créditos por los cuales la entidad ha iniciado las acciones judiciales para el cobro.

LEAD.

Lead es la identificación de una persona o entidad que tiene el interés y la autoridad para comprar un producto o servicio. Este paso representa la primera

etapa de un proceso de venta. La identificación del Lead es un proceso llevado a cabo por cualquiera en la organización del área de marketing o ventas.

Entonces podemos resumir a Lead como una persona que ha manifestado interés en el producto de su empresa o servicio.

CLIENTES.

Cliente es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.

La segmentación de los tipos de clientes cambia de acuerdo con los objetivos de cada área funcional. Los tipos de clientes tienen sentido solo si esta clasificación te llevara a tomar decisiones estratégicas para lograr tus objetivos de negocio, entonces conocer a los tipos de clientes conlleva que al conocer sus peculiaridades se desarrollarán procesos y técnicas más eficientes para mejorar los resultados del negocio; de otra manera seria un trabajo inútil crear segmentaciones, recabar datos, analizar dichos datos sin elaborar estrategias con base a la inteligencia adquirida.

INDICADORES DE DESEMPEÑO (KPI's) EN VENTAS.

Los indicadores de desempeño son necesarios en la organización para medir, conocer e identificar las áreas de oportunidad y mejora en los departamentos.

El objetivo de los KPI's no debe ser solamente el análisis o previsión de resultados, una de las funciones principales de los KPI's en ventas, es el proceso de mejora continua, el cual es el camino más seguro y directo hacia la excelencia. Mediante el análisis de los KPI's podremos detectar los puntos fuertes y áreas de mejora de nuestro equipo de venta, y una vez identificados ayudar a cada uno de los miembros de nuestro equipo a desarrollar aquellas competencias que le

ayuden a desarrollar todo su potencial. En resumen, solo podemos mejorar aquello que podemos medir.

Existen diferentes tipos de indicadores de desempeño y van en función de la información que deseamos obtener. En el área de ventas, estos indicadores nos permitirán identificar de manera clara el rendimiento durante el proceso, pero sobre todo; vamos a poder identificar las áreas de oportunidad durante el proceso e implementar mejoras a tiempo que nos permitan el crecimiento sostenido de las negociaciones y cierre de ventas.

Ejemplos de KPI's relacionados con el equipo de ventas.

- ✓ Tiempo medio que se tarda en conseguir una venta.
- ✓ Número necesario de Leads para realizar una venta.
- ✓ Número necesario de Prospectos para realizar una venta
- ✓ Numero de entrevistas para realizar una venta.
- ✓ Ventas por hora, diarias, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.
- ✓ Facturación media por venta.
- ✓ Pedidos de nuevos clientes frente a pedidos de clientes existentes.
- ✓ Coste de adquisición del cliente.
- ✓ Ventas / Bajas.

Los indicadores de desempeño podrán ser muy útiles para el desarrollo, crecimiento y sustentabilidad del área de ventas.

SQL SERVER ANALYSIS SERVICES.

Microsoft SQL Server Análisis Services (SSAS) ofrece funciones de procesamiento analítico en línea (OLAP) y minería de datos para aplicaciones de Business Intelligence. Analysis Services admite OLAP y permite diseñar, crear y administrar estructuras multidimensionales que contienen datos agregados desde otros orígenes de datos, como bases de datos relacionales.

En el caso de las aplicaciones de minería de datos, Analysis Services permite diseñar, crear y visualizar modelos de minería de datos que se construyen a partir de otros orígenes de datos mediante el uso de una gran variedad de algoritmos de minería de datos estándar del sector.

DEVEXPRESS

DevExpress es una de las más completas suites de componentes de UI para el desarrollo en todas las plataformas de .NET como Windows Forms, ASP.NET, MVC, Silverlight y Windows 8 XAML.

Ventajas:

1. Cuenta con controles para todas las plataformas de Microsoft Windows.
2. Posee más de 70 controles mediante los cuales se pueden diseñar aplicaciones de alta complejidad.
3. La creación de los componentes es semi –automática, DevExpress se encarga de realizar todo el código necesario para la isualización y llenado de los componentes según la plataforma utilizada.
4. Permite llenar de manera sencilla cada uno de los componentes con información traída de una conexión de base de datos.
5. Mejora el rendimiento de las aplicaciones al optimizar el código de llenado de las vistas.
6. Funciona en cualquier explorador. (Aplicaciones Web)
7. El tiempo de desarrollo se reduce considerablemente al no tener que teclear todo el código.
8. Incluye plantillas predefinidas para varios tipos de aplicaciones.
9. Incluye la herramienta Theme Builder, la cual permite editar el estilo de los controles y genera automáticamente la hoja de estilos de la aplicación siguiendo el patrón elegido.
- 10.La documentación que incluye tanto en Visual Studio (descripciones de métodos y parámetros) como externa (documentación de clases y ejemplos) es realmente extensa y útil.

- 11. Incluye video tutoriales y demostraciones sencillas de comprender.
- 12. Es altamente personalizable.

Propuesta de solución.

Se implementará una herramienta informática de Business Intelligence para el departamento de ventas que mejorará el proceso de toma de decisiones empresariales en la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

CAPÍTULO III

“**Metodología**”, se indica las metodología que se utilizaran especificando además las técnicas e instrumentos para recolectar y procesar la información, también describe el camino que deberá seguir para el desarrollo del proyecto.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente proyecto de investigación, se utilizó la modalidad de investigación aplicada y de campo, esto es debido, a que el investigador acudirá al lugar donde se producen las actividades, es decir a la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA), con el fin de recolectar información de acuerdo con los objetivos planteados.

La información necesaria para el desarrollo del proyecto de investigación se tomó del estudio bibliográfico de libros, revistas especializadas, publicaciones científicas, tanto físicas como digitales e internet.

5.1 Recolección de información

Para la recolección de la información, se utilizará una entrevista para conocer y realizar un estudio, de cómo se toma decisiones en la empresa, dentro de este trabajo de investigación, se aplicará la observación directa, puesto que se encuentra en contacto con el personal responsable, y poder analizar los procesos de las ventas que realizan.

5.2 Población y muestra

Por las características de la investigación no se requiere población y muestra.

5.3 Procesamiento y análisis de datos

Para la recolección, procesamiento y análisis de la información se aplicará el siguiente procedimiento:

- Revisión crítica de la información recogida, es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o
- relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

5.4 Desarrollo del proyecto

Analizar requerimientos para elaborar el modelo conceptual ampliado del departamento de ventas.

- **Análisis de Requerimientos:**
 - Identificar preguntas.
 - Identificar indicadores y perspectivas.
 - Identificar el modelo conceptual.
- **Análisis de los OLTP:**
 - Conformar indicadores.
 - Establecer correspondencias.
 - Determinar el nivel de granularidad.
 - Diseñar el modelo conceptual ampliado.
- **Diseñar el Almacén de datos (Data Warehouse) acorde a los requerimientos para facilitar el acceso a la información corporativa:**
 - Establecer tablas de dimensiones.
 - Establecer tablas de hechos.
 - Crear uniones.
- **Integrar los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde los sistemas transaccionales (OLTP) para la base de datos Data Warehouse (OLAP).**
 - Diseñar procesos de carga inicial.
 - Establecer procesos de actualización.
- **Obtener reportes e informes del Almacén de Datos a fin de mejorar la toma de decisiones gerenciales para el departamento de ventas.**
 - Diseñar Cubos Multidimensionales.
 - Implementar Tableros de mando.

CAPÍTULO IV

“Desarrollo de la Propuesta”, en este capítulo se detalla de una manera clara el desarrollo de la propuesta de solución, la metodología de desarrollo de la aplicación, el diseño de la interfaz gráfica de usuario, el diseño de la base de datos y la descripción de los datos, además de la implementación.

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

MONISA es una empresa Importadora-Exportadora con más de 35 años en el mercado nacional con productos como: granos, harinas, cereales y frutas deshidratadas.

MONISA busca brindar a sus más de 500 clientes la mejor calidad en sus productos alimenticios, trabajar por el engrandecimiento de la localidad y del país.

Entre sus clientes nacionales podemos citar: Corporación de súper mercados WALMART (MAXIPALI, PALI), SUPERMERCADO LA COLONIA, etc.

6.1 Identificar preguntas

Se realizó una entrevista al gerente de la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA) (**Anexo 1**) y a la contadora responsable (**Anexo 2**) de la manipulación del sistema contable que actualmente usa la empresa, con objetivo de buscar sus necesidades de información, pero las mismas comprendían la mayoría de las actividades de la empresa, por lo cual se les solicitó que escogieran el área que considerasen más importante en las actividades diarias para la toma de decisiones gerenciales y que constase de alguna manera por algún OLTP. El área destacada fue el de Ventas.

A continuación, se procedió a identificar y obtener las necesidades de información que les interesaba conocer acerca de este proceso para una eficaz toma de decisiones.

Se les preguntó que según su criterio cuales son los indicadores que mejor representan el proceso de Ventas y qué exactamente es lo que se desea analizar. También sobre cuáles serían las perspectivas desde las cuales se consultarán dichos indicadores.

Las preguntas de negocio obtenidas fueron las siguientes:

- ✓ Se desea conocer cuántas unidades, es decir: **Unidades vendidas** de cada producto a cada cliente en un tiempo determinado y el vendedor que las realizó.
- ✓ Se desea conocer cuál fue el **monto total de ventas**, es decir: Monto total de ventas de cada producto a cada cliente en un tiempo determinado y el vendedor que las realizó.

Como se puede apreciar, las necesidades de información expuestas están acorde a los objetivos y estrategias de la empresa, ya que es precisamente esta información requerida la que proveerá un ámbito para la toma de decisiones gerenciales, para así lograr obtener una ventaja competitiva y maximizar las ganancias.

6.2 Identificar indicadores y perspectivas

A continuación, se analizaron las preguntas obtenidas en el paso anterior y se detallarán cuáles son sus respectivos indicadores y perspectivas.

- Unidades vendidas de cada producto a cada cliente en un tiempo determinado.
- Unidades vendidas de cada producto por vendedor en un tiempo determinado.
- Unidades vendidas de cada producto a una zona determinada en un tiempo determinado.
- Monto total de ventas de cada producto a cada cliente en un tiempo determinado.
- Monto total de ventas de cada producto por vendedor en un tiempo determinado.
- Monto total de ventas de cada producto a una zona determinada en un tiempo determinado.

En síntesis, los indicadores que se utilizaron y perspectivas de análisis son:

Indicadores:

- 1.Unidades Vendidas.
- 2.Monto Total de Ventas.

Perspectivas:

1. Producto.
2. Cliente.
3. Tiempo.
4. Vendedor.
5. Zona.

6.3 Identificar el modelo conceptual.

El modelo conceptual resultante que incluirá los indicadores y perspectivas identificados, es el siguiente:

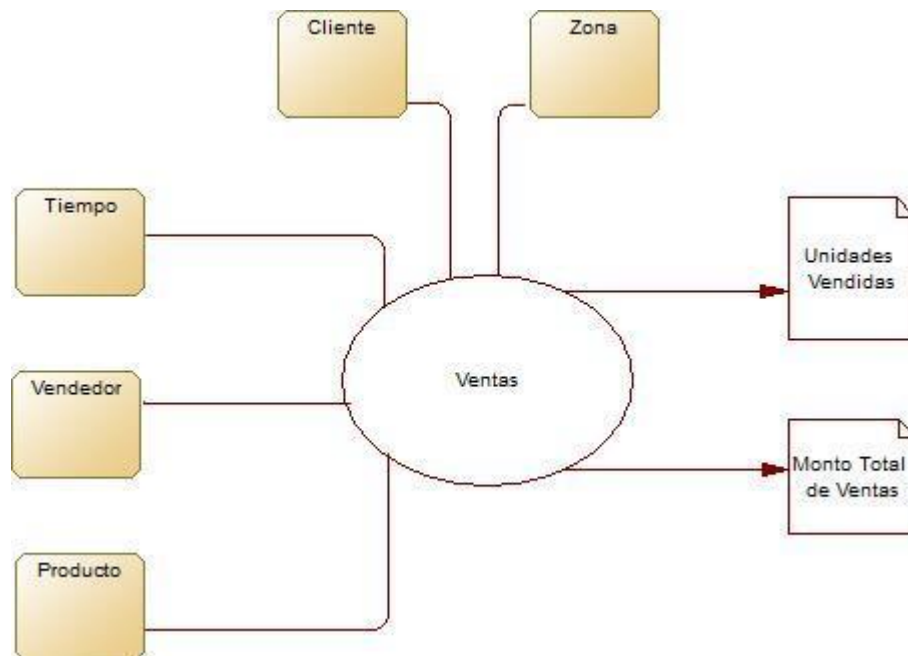


Figura 10. Modelo Conceptual.

6.4 Análisis de los OLTP.

6.4.1 Conformar indicadores.

Los indicadores se calcularon de la siguiente forma.

Indicador: Unidades Vendidas.

- Hechos. - Unidades Vendidas.
- Función de Sumarización.- SUM
- Aclaración. - Unidades Vendidas representa la sumatoria de las unidades que se han vendido de un producto en particular.

Indicador: Monto Total de Ventas.

- Hechos. - (Unidades Vendidas) * ABS (Precio de Venta).
- Función de Sumarización.- SUM
- Aclaración. -Monto Total de Ventas, representa la sumatoria del monto total que se ha vendido de cada producto, y se obtiene al multiplicar las unidades vendidas, por el valor absoluto de su respectivo precio.

6.4.2 Establecer correspondencias.

El Diagrama de Entidad Relación del OLTP del proceso de ventas de la Empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA), se muestra siguiente figura.

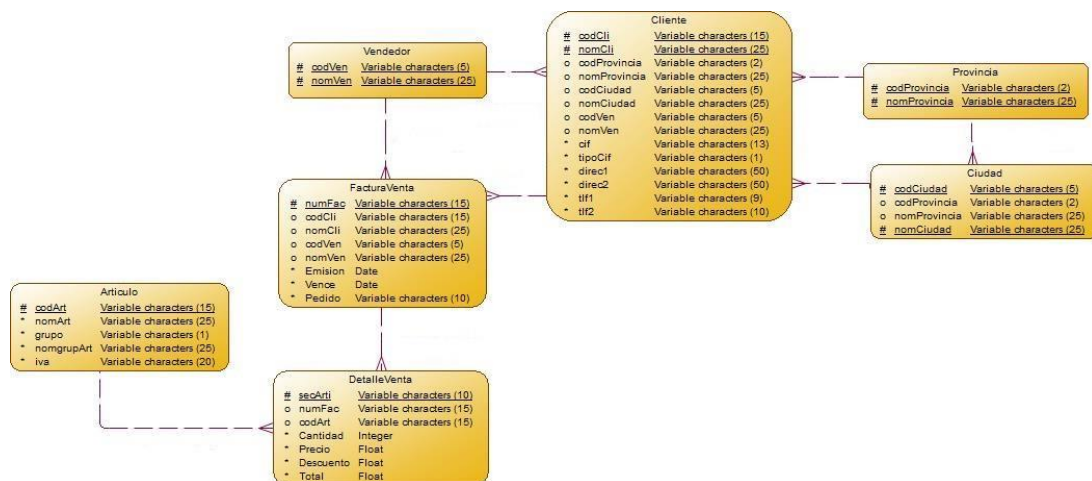


Figura 11. Diagrama de Entidad Relación.

En la siguiente figura se muestra las correspondencias entre los modelos.

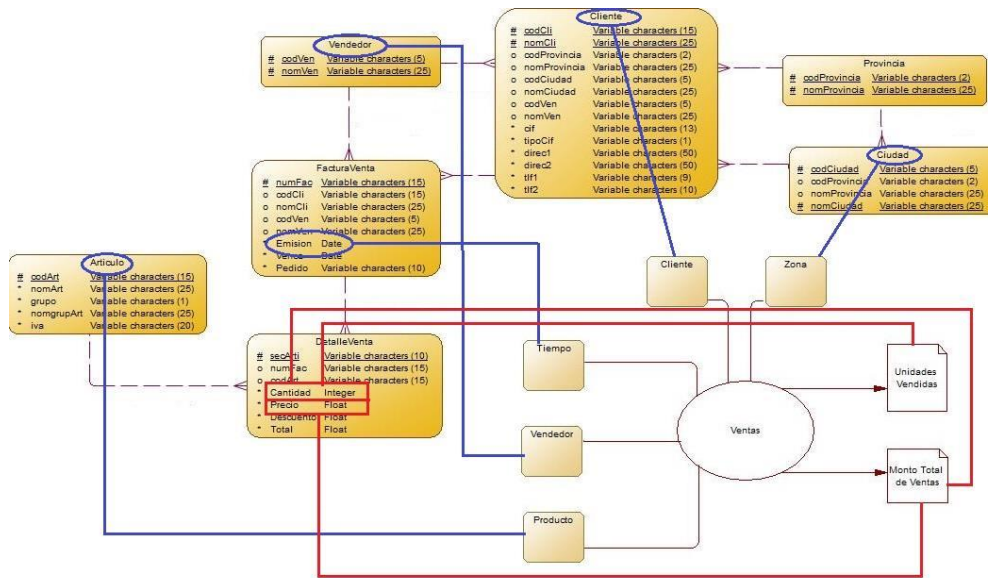


Figura 12. Correspondencia.

Las relaciones identificadas son las siguientes:

- La tabla “Artículos” se relaciona con la perspectiva “Productos”.
- La tabla “Clientes” con la perspectiva “Clientes”.
- La tabla “Ciudad” con la perspectiva “Zona”.
- La tabla “Vendedor” con la perspectiva “Vendedor”.
- El campo “Emisión” de la tabla “FacturaVenta” con la perspectiva “Tiempo” (debido a que es la fecha principal en el proceso de venta).
- El campo “Cantidad” de la tabla “DetallesVenta” con el indicador “Unidades Vendidas”.
- El campo “Cantidad” de la tabla “DetallesVenta” multiplicado por el valor absoluto del campo “Precio” de la misma tabla, con el indicador “Monto Total de Ventas”

6.4.3 Determinar el nivel de granularidad.

Conforme a las correspondencias determinadas anteriormente, se examinaron los campos existentes en cada tabla a la que se hace referencia, se analizó la base de datos para entrever los significados de cada campo.

Como puede apreciarse en el diagrama de entidad relación antes mostrado, los campos son bastante explícitos y se deducen con facilidad.

- Con respecto a la perspectiva “Clientes”, los datos disponibles son los siguientes:
 - **codCli.**- Es una parte de la clave primaria de la tabla “Clientes”, y representa a un cliente en particular.
 - **nomCli.**- Es una parte de la clave primaria de la tabla “Clientes”, y representa el nombre de un cliente en particular.
 - **codProvincia.**- Código de la provincia a la cual pertenece el cliente.
 - **nomProvincia.**- Nombre de la provincia a la cual pertenece el cliente
 - **codCiudad.**- Código de la ciudad a la cual pertenece el cliente.
 - **nomCiudad.**- Nombre de la ciudad a la cual pertenece el cliente
 - **codVen.**- Código de vendedor asignado a un cliente.
 - **nomVen.**- Nombre de vendedor asignado a un cliente.
 - **direc1.**- Dirección del Cliente.
 - **direct2.**- Segunda dirección del Cliente.
 - **telef1.**- Número de teléfono del Cliente.
 - **telef2.**-Segundo número de teléfono del cliente.
- Con respecto a la perspectiva “Producto”, los datos disponibles son los siguientes:
 - **codArt.**-Es la clave primaria y representa a un artículo en particular.
 - **nomArt.**- Nombre del articulo
 - **grupo.**- Código del grupo al que pertenece el artículo.
 - **nomgrupArt.**- Nombre del grupo al que pertenece el artículo.

- Con respecto a la perspectiva “Vendedor”, los datos disponibles son los siguientes:
 - **codVen.**- Clave primaria y representa a un vendedor en particular.
 - **nomVen.**- Nombre de un vendedor en particular.
- Con respecto a la perspectiva “Ciudad”, los datos disponibles son los siguientes:
 - **codCiudad.**- Clave primaria y representa a una ciudad en particular
 - **nomCiudad.**- Nombre de una ciudad.
 - **codProvincia.**- Código de la provincia a la que pertenece una ciudad.
 - **nomProvincia.**- Nombre de la provincia a la que pertenece una ciudad.
- Con respecto a la perspectiva” Tiempo”, que es la que determinará la granularidad del depósito de datos, los datos más típicos que pueden emplearse son los siguientes:
 - **Año.**
 - **Semestre**
 - **Trimestre.**
 - **Bimestre.**
 - **Semana.**
 - **Día.**

Una vez que se recolectó y analizó toda la información pertinente y de interés para analizar los indicadores ya expuestos, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **Perspectiva Clientes:**
 - nomCli.
- **Perspectiva Productos:**
 - nomArt.
 - nomgrupArt.

- **Perspectiva Vendedor:**

- codVen.
- nomVen.

- **Perspectiva Zona:**

- nomCiudad

- **Tiempo.**

- Año.
- Trimestre.
- Mes.

6.4.4 Diseñar el modelo conceptual ampliado.

En este paso, y con el fin de graficar los resultados obtenidos en los pasos anteriores, se amplió el modelo conceptual colocando bajo cada perspectiva los campos elegidos y bajo cada indicador su respectiva fórmula.

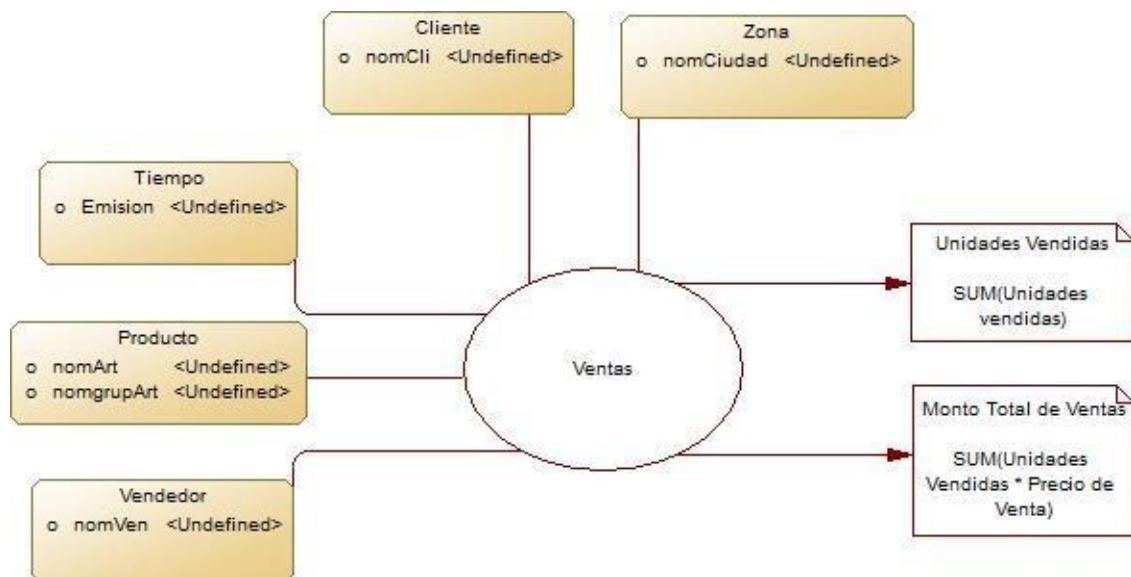


Figura 13. Modelo Conceptual Ampliado.

6.5 Diseñar el Almacén de datos (Data Warehouse) acorde a los requerimientos para facilitar el acceso a la información corporativa.

6.5.1 Diseñar el modelo lógico del Data Warehouse.

El esquema que se utilizó en estrella, debido a sus características, ventajas y diferencias con los otros esquemas.

6.5.2 Establecer tablas de dimensiones.

A continuación, se diseñó las tablas de dimensiones:

Perspectiva Cliente:

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre “**CLIENTE**”.
- Se agregará una clave principal con el nombre “**idCli**”.
- Se agregará un campo con el nombre “**nomCli**” que representa el nombre del cliente.



Figura 14. Tabla de Dimensión Cliente.

Perspectiva Producto:

- La nueva tabla de dimensiones tendrá el nombre “**Producto**”.
- Se agregará una clave principal con el nombre “**idProd**”.
- Se agregará un campo con el nombre “**nomProd**” que representa el nombre del producto.
- Se modificará el nombre del campo “**nomgrupArt**” por “**grpProd**”.



Figura 15. Tabla de Dimensión Producto.

Perspectiva Vendedor:

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “Vendedor”.
- Se agregará una clave principal con el nombre “idVen”.
- Se agregará un campo con el nombre “nomVen” que representa el nombre del vendedor.



Figura 16. Tabla de Dimensión Vendedor.

Perspectiva Ciudad:

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “Ciudad”.
- Se agregará una clave principal con el nombre “idCiudad”.
- Se agregará un campo con el nombre “nomCiudad” que representa el nombre de una ciudad.



Figura 17. Tabla de Dimensión Ciudad.

Perspectiva Tiempo:

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “Tiempo”.
- Se agregará una clave principal con el nombre “idFecha”.
- Se modificara el campo “Año” por “Anio”.
- El nombre de los demás campos no será modificado.



Figura 18. Tabla de Dimensión Tiempo.

6.5.3 Establecer tablas de hechos.

A continuación, se estableció la tabla de hechos:

- La tabla de hechos tendrá el nombre “Ventas”.
- Su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes definidas: “idCli”, “idProd”, “idCiudad”, “idVen” e “idFecha”.
- Se creará dos hechos que corresponden a los indicadores antes presentados y que serán renombrados: “Unidades Vendidas” por “CANTIDAD” y “Monto Total de Ventas” por “MONTO TOTAL”.

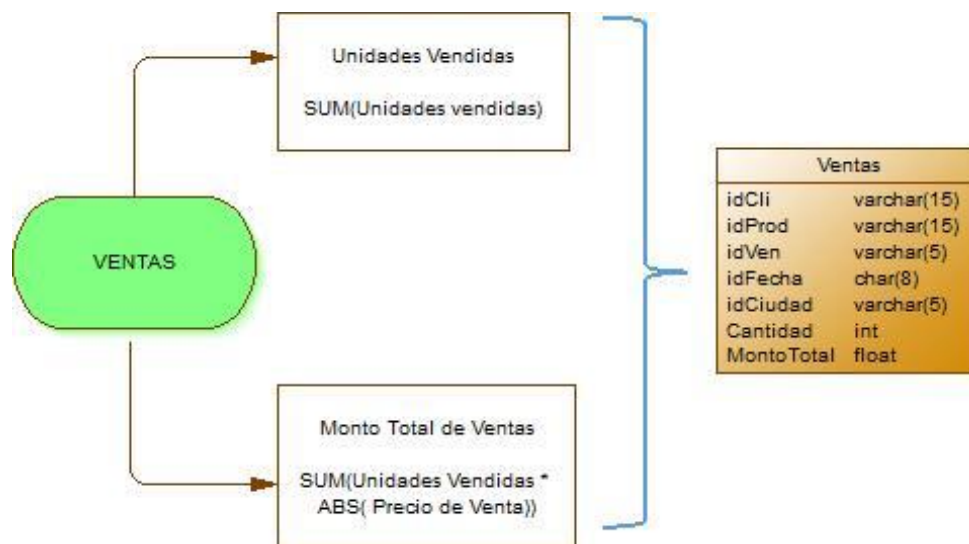


Figura 19. Tabla de Hechos Ventas.

6.5.4 Crear uniones.

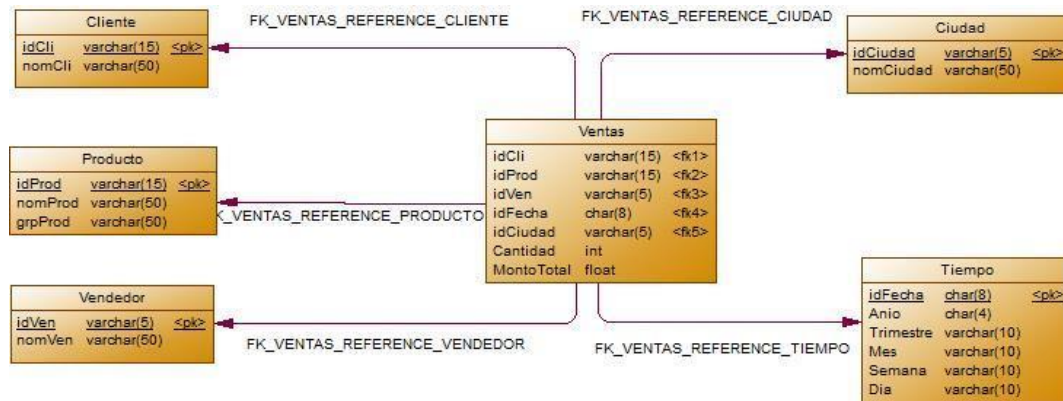


Figura 20. Uniones Correspondientes.

6.6 Integrar los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde los sistemas transaccionales (OLTP) para la base de datos Data Warehouse (OLAP).

6.6.1 Diseñar procesos de carga inicial.

Para el almacenamiento del Data Warehouse se eligió el motor de base de datos SQL Server 2012 en su versión Express, y para el diseño de los procesos de carga inicial y actualización se ha optado por la herramienta de SQL Server Data Tools herramienta que viene incluida en Visual Studio Community 2013, herramientas que no necesitan licencia.

Previo a la carga de datos, se realizó la creación del proyecto Integration Services “prETL”, el cual administra conexiones a los archivos OLTP, conexión al Almacén de Datos y la ejecución de la tarea ETL.

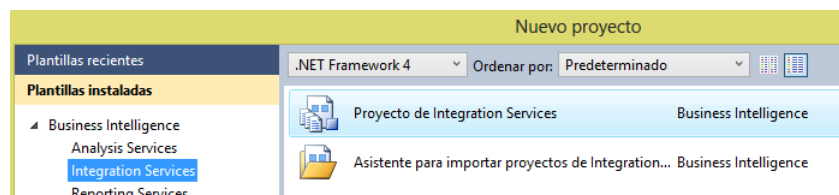


Figura 21 Pantalla - Creación de Proyecto ETL.

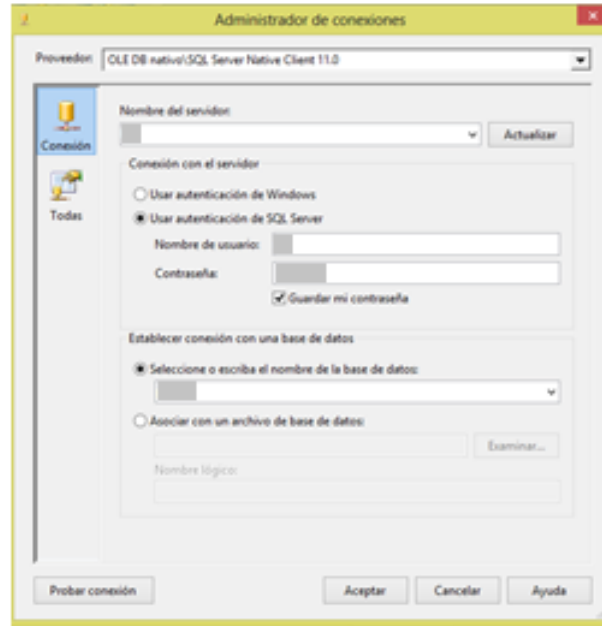


Figura 22 Pantalla - Conexión Almacén de Datos.

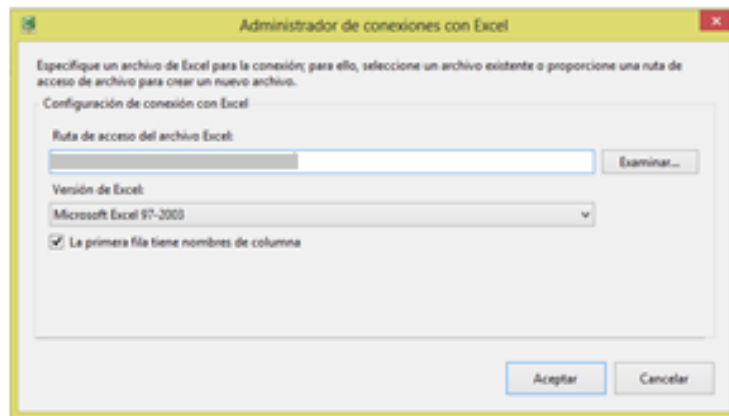


Figura 23 Pantalla - Conexión archivos OLTP

Para el proceso de Carga Inicial primero se cargaron los datos de las tablas de dimensiones, luego los de las tablas de hechos.

El proceso ETL diseñado para la carga inicial es el siguiente:

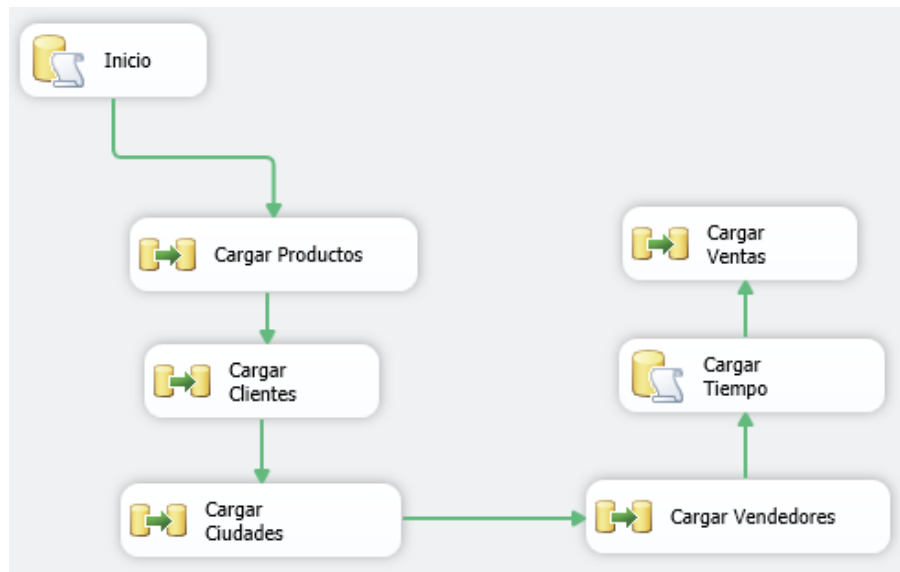


Figura 24. Proceso de Carga Inicial.

Las tareas que lleva como objetivo el proceso de carga inicial son las siguientes:

- **Inicio.** - Se realiza una limpieza de los datos de las tablas de dimensiones y de hechos, eliminando todos los datos de pruebas.
- **Cargar Productos.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la dimensión Producto.
- **Cargar Clientes.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la dimensión Cliente.
- **Cargar Ciudades.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la dimensión Ciudades.
- **Cargar Vendedores.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la dimensión Vendedores
- **Cargar Tiempo.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la dimensión Tiempo.
- **Cargar Ventas.** - Ejecuta la tarea que contiene los pasos que cargará la tabla de hechos Ventas.

A continuación, se detallarán los pasos que realiza cada una de las tareas del proceso de carga inicial:

- **Cargar Productos:**

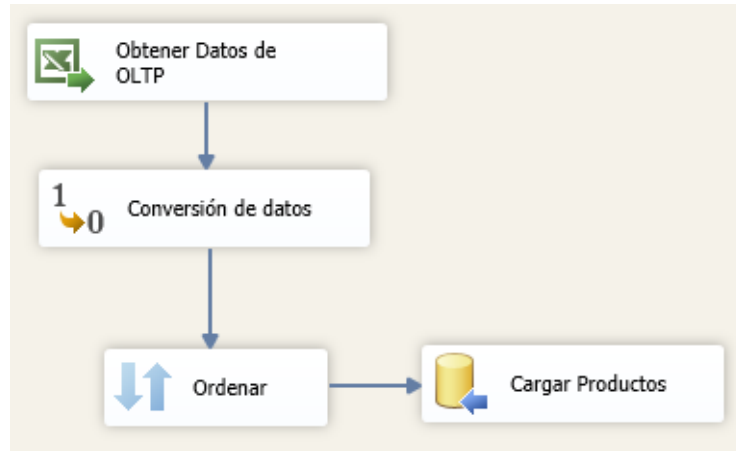


Figura 25. Carga de Dimensión Producto.

- Obtener datos de OLTP.- Obtiene a través de una conexión con Excel los datos necesarios para cargar la dimensión Productos.
- Conversión de Datos. - Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.
- Ordenar. - Se realiza una ordenación para evitar la duplicación de códigos.
- Cargar Productos. - Almacena en la tabla de dimensión Producto los datos obtenidos en los pasos anteriores.

- **Cargar Clientes:**

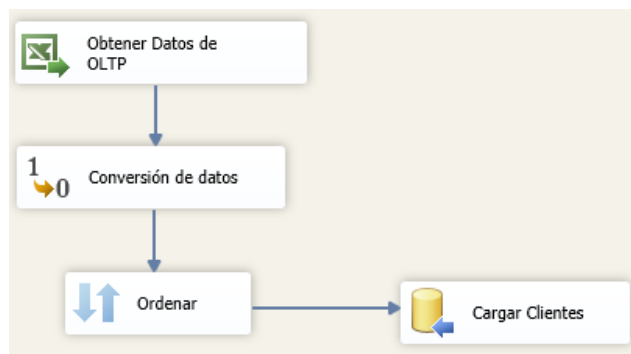


Figura 26. Carga de Dimensión Cliente.

- Obtener datos de OLTP.- Obtiene a través de una conexión con Excel los datos necesarios para cargar la dimensión Cliente.
- Conversión de Datos. - Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.
- Ordenar. - Se realiza una ordenación para evitar la duplicación de códigos.
- Cargar Clientes. - Almacena en la tabla de dimensión Cliente los datos obtenidos en los pasos anteriores.

- **Cargar Ciudades:**

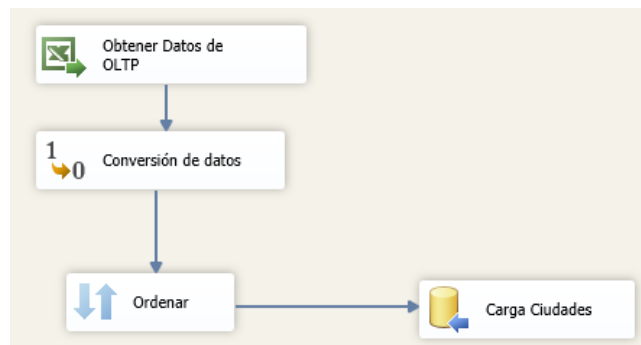


Figura 27 Carga de Dimensión Ciudades.

- Obtener datos de OLTP.- Obtiene a través de una conexión con Excel los datos necesarios para cargar la dimensión Ciudad.
- Conversión de Datos. - Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.
- Ordenar. - Se realiza una ordenación para evitar la duplicación de códigos.
- Cargar Ciudades. - Almacena en la tabla de dimensión Ciudad los datos obtenidos en los pasos anteriores.

- **Cargar Vendedores:**

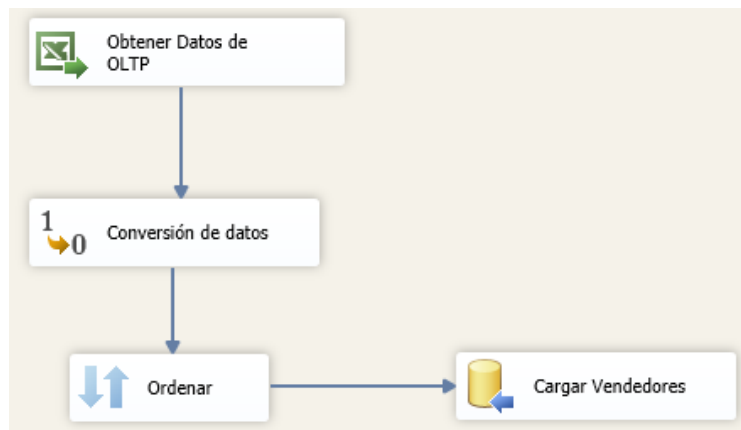


Figura 28. Carga de Dimensión Vendedor.

- Obtener datos de OLTP.- Obtiene a través de una conexión con Excel los datos necesarios para cargar la dimensión Vendedor.
- Conversión de Datos. - Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.
- Ordenar. - Se realiza una ordenación para evitar la duplicación de códigos.
- Cargar Vendedores. - Almacena en la tabla de dimensión Vendedor los datos obtenidos en los pasos anteriores.

- **Cargar Tiempo:**

```

DECLARE @fechaDesde DATE = '04/01/2017';
DECLARE @fechaHasta DATE = '26/07/2017';
DECLARE @idFecha char(8);
DECLARE @Anio char(4);
DECLARE @Trimestre varchar(10);
DECLARE @Mes varchar(10);
DECLARE @Semana varchar(10);
DECLARE @Dia varchar(10);
WHILE @fechaDesde <= @fechaHasta
    BEGIN
        SET @idFecha= YEAR(@fechaDesde)*10000+MONTH(@fechaDesde)*100+DAY(@fechaDesde);
        SET @Anio= YEAR(@fechaDesde);
        SET @Trimestre= CASE
                                WHEN datepart(QUARTER,@fechaDesde) = 1 then '1er Tr'
                                WHEN datepart(QUARTER,@fechaDesde) = 2 then '2do Tr'
                                WHEN datepart(QUARTER,@fechaDesde) = 3 then '3er Tr'
                                WHEN datepart(QUARTER,@fechaDesde) = 4 then '4to Tr'
                            END;
        SET @Mes= datename(month,@fechaDesde);
        SET @Semana= datepart(WEEK,@fechaDesde);
        SET @Dia= DAY(@fechaDesde);

        INSERT INTO TIEMPO
        VALUES(@idFecha,@Anio,@Trimestre,@Mes,@Semana,@Dia)

        SET @fechaDesde = dateadd(day, 1, @fechaDesde)
    END

```

Figura 29. Carga de Dimensión Tiempo.

- Recibe como parámetros los valores de "fechaDesde" y "fechaHasta".
- Recorre una a una las fechas que se encuentran dentro de este intervalo.
- Analiza cada fecha y realiza una serie de operaciones para crear los valores de los campos.
- Inserta los valores obtenidos en la tabla de dimensión TIEMPO.

- **Cargar Ventas:**

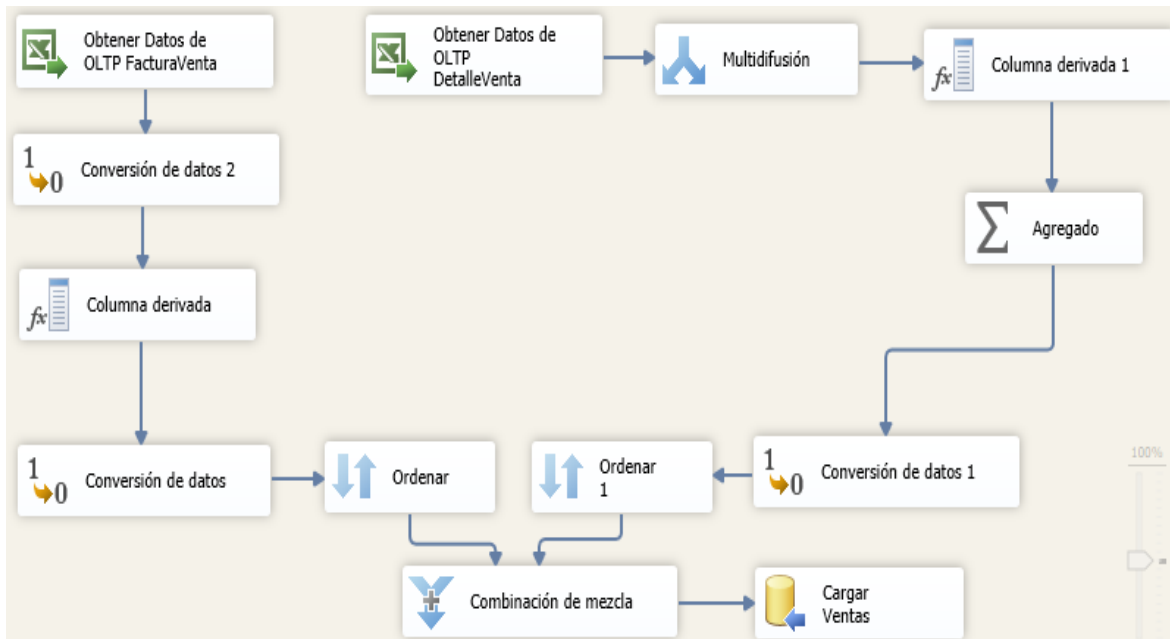


Figura 30. Carga de Hechos Ventas.

- **Obtener datos de OLTP.** - Se tomaron como fuente las tablas “FacturaVenta” y “DetalleVenta” que a través de una conexión con Excel obtiene los datos necesarios para cargar la tabla de Hechos Ventas.
- **Conversión de Datos.** - Realiza la conversión de tipos de datos del origen para que coincidan con el tipo de dato del destino.
- **Ordenar.** - Se realiza una ordenación para evitar la duplicación de códigos.
- **Columna Derivada.** - Realiza la conversión de fecha al tipo “yyyymmdd”. Y también se la usa para el cálculo del indicador “Monto Total de Ventas”.
- **Cargar Ventas.** - Almacena en la tabla de hechos Ventas los datos obtenidos en los pasos anteriores.

6.6.2 Establecer procesos de actualización.

Las políticas de Actualización que se han convenido con los usuarios finales son las siguientes:

- Los datos de la tabla de hechos Ventas se refrescarán cada vez que el usuario así lo necesite, pero se le ha recomendado que lo haga todos los días al finalizar el día.
- Los datos de las tablas de dimensiones Productos, Clientes, Vendedores y Ciudades serán cargados por completo cada vez que el usuario los actualice.
- Los datos de la tabla de dimensión Tiempo se cargarán de manera incremental teniendo en cuenta la fecha de la última actualización.

El proceso ETL de actualización del DWH es muy similar al de carga inicial, con las siguientes diferencias:

- **Cargar Productos.** - A la serie de pasos que realiza esta tarea, se le antecederá un nuevo paso que borrará los datos de la dimensión Producto.
- **Cargar Clientes.** - A la serie de pasos que realiza esta tarea, se le antecederá un nuevo pasó que borrará los datos de la dimensión Cliente.
- **Cargar Ciudades.** - A la serie de pasos que realiza esta tarea, se le antecederá un nuevo paso que borrará los datos de la dimensión Ciudad.
- **Cargar Vendedores.** - A la serie de pasos que realiza esta tarea, se le antecederá un nuevo pasó que borrará los datos de la dimensión Vendedor.
- **Cargar Tiempo.** - En esta tarea, en la variable "fechaDesde", se tomará la fecha del último registro cargado en la dimensión Tiempo.
- **Cargar Ventas.** - En el paso obtener datos OLTP se tomará en cuenta solo los datos que estén entre el intervalo de "fechaDesde" y "fechaHasta".

6.6.3 RespalDOS del Almacén de Datos.

Para el almacenamiento y respaldo del Almacén de Datos se eligió el motor de base de datos SQL Server ya que permite realizar la copia de seguridad mientras la base de datos está en línea y en uso.

Dispone de varios tipos de copias de seguridad que dependen íntegramente del modelo de recuperación que se le haya indicado, generalmente este motor de base datos posee 3 tipos de modelos de respaldos: simple, completo y de registro masivo.

El modelo de recuperación completa admite la realización de backup completos, diferenciales y del registro de transacciones., es necesario disponer primero de una copia de seguridad completa como punto de partida.

Para bases de datos muy grandes y con muchas actualizaciones, la estrategia pasaría por un modelo de recuperación completa.

Job de Copia de Seguridad.

Se creó el nuevo Job que permitirá automatizar el respaldo del almacén de datos.

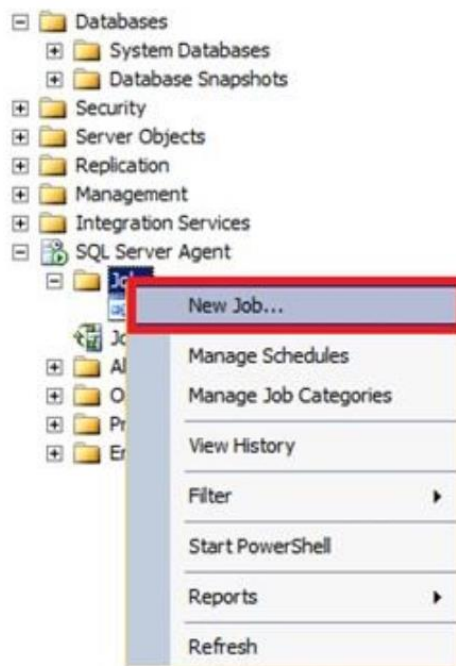


Figura 31 Pantalla - Nuevo Job.

Se configuró la tarea, los pasos, la programación de los mismos, alertas y tipos de notificaciones.

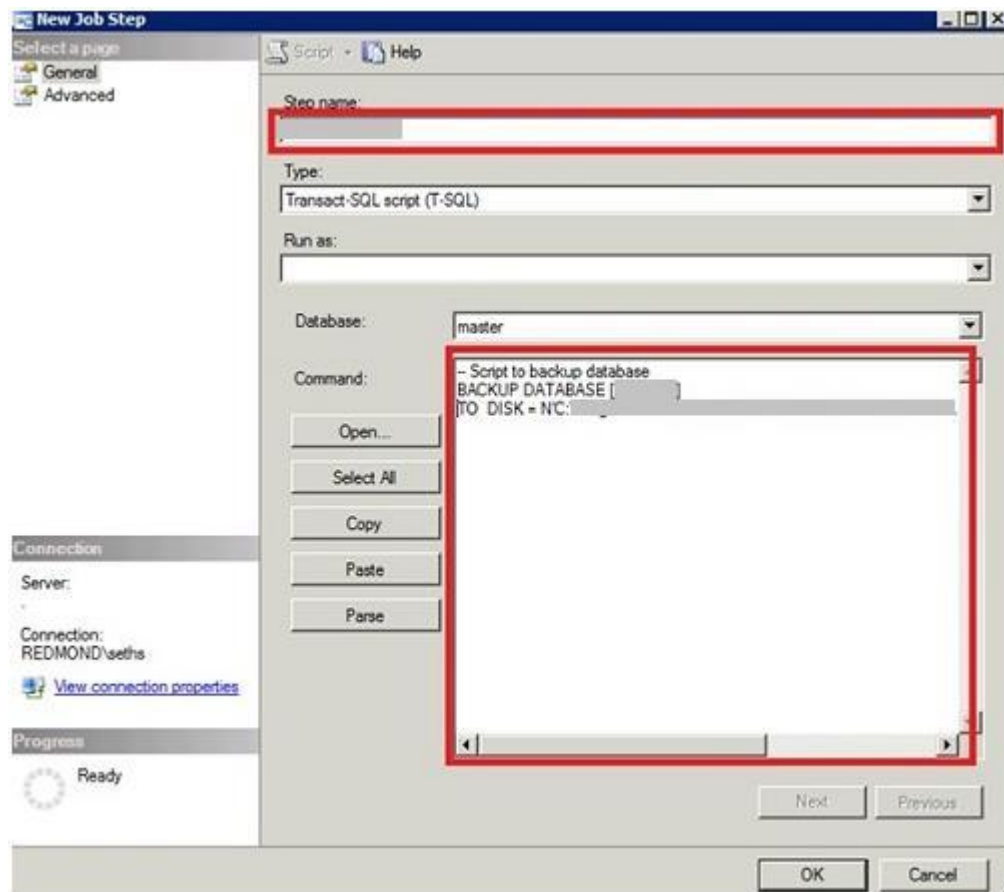


Figura 32 Pantalla - Configuración Job Backup.

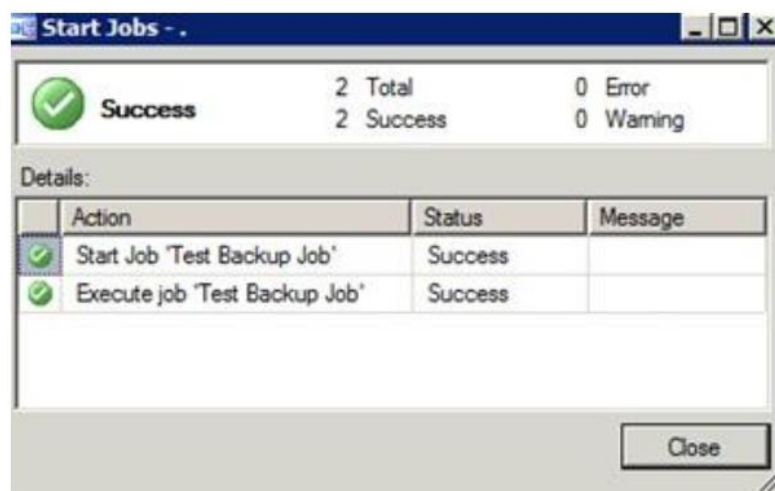


Figura 33 Pantalla - Ejecución Job.

6.7 Obtener reportes e informes del Almacén de Datos a fin de mejorar la toma de decisiones gerenciales para el departamento de ventas.

6.7.1 Diseñar Cubos Multidimensionales.

Para la implantación del cubo multidimensional también se utilizó la herramienta de SQL Server Data Tools creando un proyecto de Analysis Services “prCUBO”, el cual administra la conexión al almacén de datos, las tablas de hechos, de dimensiones y la ejecución del cubo multidimensional.

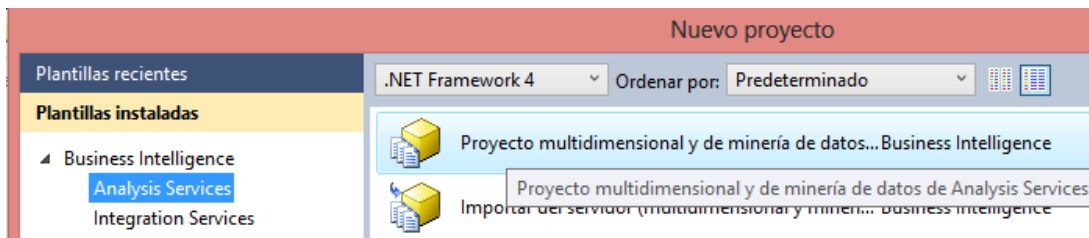


Figura 34 Pantalla - Creación Cubo Multidimensional.

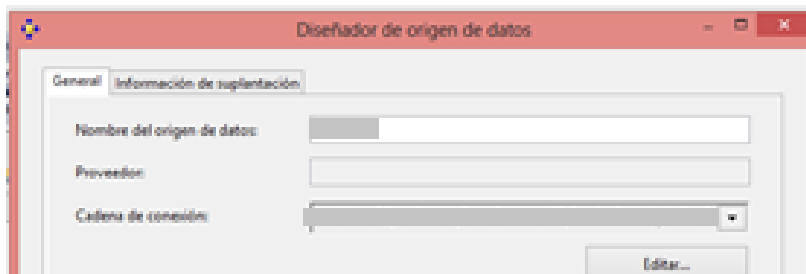


Figura 35 Pantalla - Administración de Conexión DW

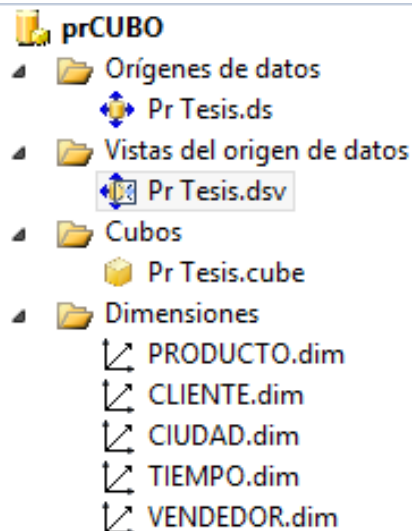


Figura 36 Pantalla Administrador de Soluciones.

A continuación, se creó un cubo multidimensional, llamado “PrTesis”, basado en el Modelo Lógico diseñado anteriormente basado en la metodología Hefesto:

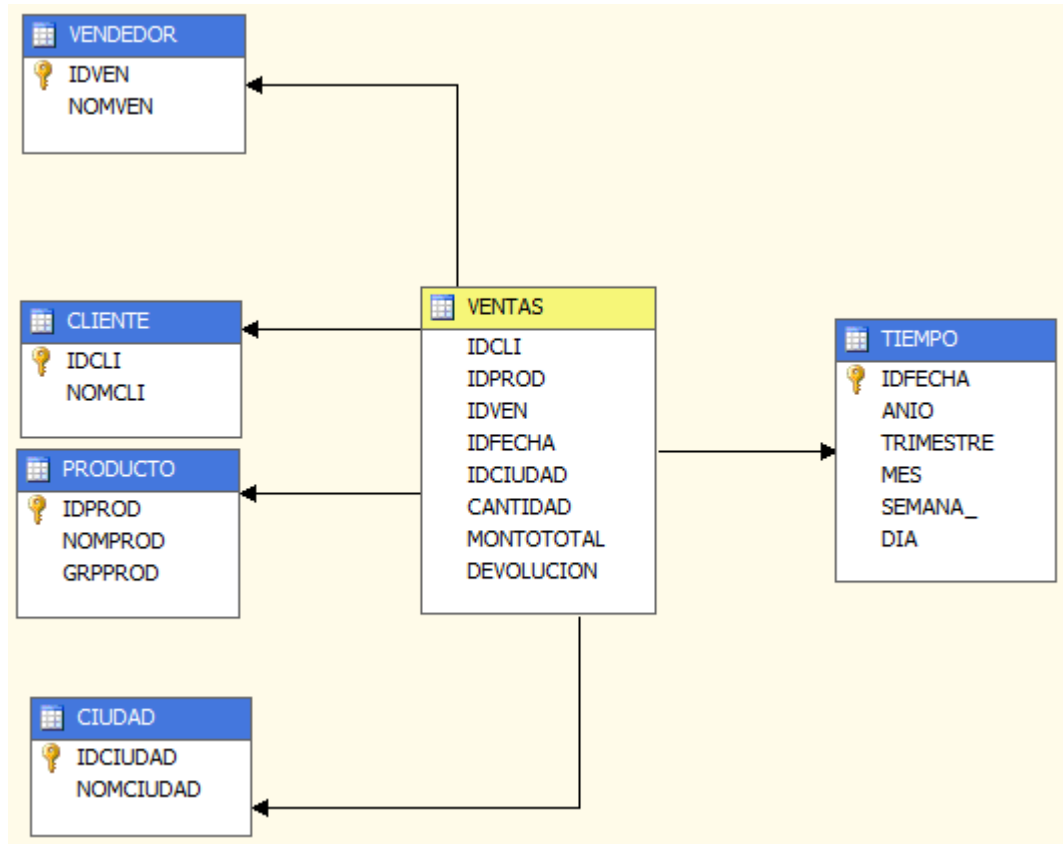


Figura 37 Modelo Lógico, Cubo PrTesis.

La creación de este cubo tiene las siguientes finalidades:

- **Creación de Indicadores.**

Se crearán los indicadores que estarán incluidos en el cubo “PrTesis”:

- De la tabla de hechos “VENTAS”, se sumará el hecho “CANTIDAD” para crear el indicador denominado: “Unidades Vendidas” La fórmula utilizada para este indicador es la siguiente: “Unidades Vendidas” = SUM (VENTAS.CANTIDAD).
- De la tabla de hechos “VENTAS”, se sumará el hecho “MONTOTOTAL” para crear el indicador denominado: “Monto Total de Ventas” La fórmula utilizada para este indicador es la siguiente: “Unidades Vendidas” = SUM (VENTAS.MONTOTOTAL).

- De la tabla de hechos “VENTAS”, se sumará el hecho “DEVOLUCIONES” para crear el indicador denominado: “Devoluciones” La fórmula utilizada para este indicador es la siguiente:

$$\text{“Unidades Vendidas”} = \text{SUM (VENTAS. DEVOLUCIONES)}.$$

El cubo de VENTAS quedó conformado de la siguiente manera:

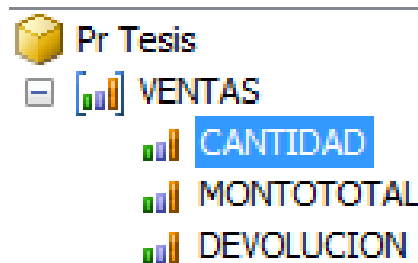


Figura 38. Cubo PrTesis, Indicadores.

- **Creación de Atributos. -**

Se crearon y se agregaron al cubo los siguientes atributos:

- De la tabla de dimensión “PRODUCTO”, se tomó los siguientes campos para la creación de sus respectivos atributos:
 - IDPROD.
 - NOMPROD --> PRODUCTO.
 - GRPPROD --> GRUPO.
- De la tabla de dimensión “CLIENTE”, se tomó los siguientes campos para la creación de sus respectivos atributos:
 - IDCLI.
 - NOMCLI --> CLIENTE.
- De la tabla de dimensión “CIUDAD”, se tomó los siguientes campos para la creación de sus respectivos atributos:
 - IDCIUDAD.
 - NOMCIUDAD --> CIUDAD.
- De la tabla de dimensión “TIEMPO”, se tomó los siguientes campos para la creación de sus respectivos atributos:

- IDFECHA.
- ANIO --> AÑO.
- MES.
- TRIMESTRE
- De la tabla de dimensión “VENDEDOR”, se tomó los siguientes campos para la creación de sus respectivos atributos:
 - IDVEN.
 - NOMVEN --> VENDEDOR.

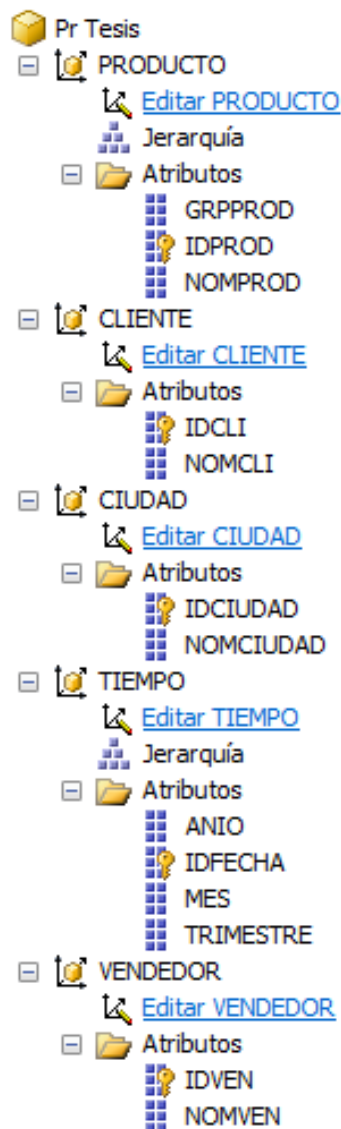


Figura 39. Cubo PrTesis, Atributos.

- Creación de Jerarquías. -Para el presente proyecto de investigación de acuerdo al análisis hecho se creó y se agregó 2 jerarquías al cubo:
 - Se estableció la jerarquía en la tabla de dimensiones PRODUCTO que se aplicará sobre los atributos recientemente creados, “Grupo”, “Productos”, en donde:
 - Un producto específico pertenece a un solo grupo.
 - Un grupo puede tener uno o más productos.

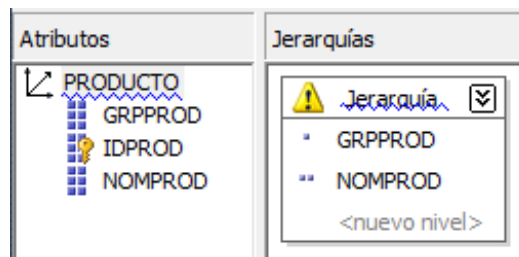


Figura 40. PRODUCTO, relación padre – hijo.

- Se estableció la jerarquía en la tabla de dimensiones TIEMPO que se aplicará sobre los atributos recientemente creados, “Año”, Trimestre”, “Mes”, en donde:
 - Un mes del año pertenece solo a un trimestre del año.
 - Un trimestre del año tiene uno o más meses del año.
 - Un trimestre del año pertenece solo a un año.
 - Un año tiene uno o más trimestres del año.

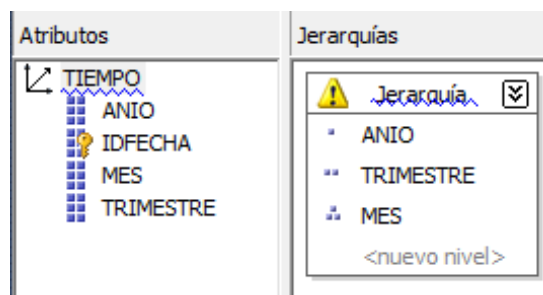


Figura 41. TIEMPO, relación padre - hijo.

6.7.2 Implementar Tableros de mando.

Para la implementación de la Herramienta de Bussines Intelligence se eligió el software Visual Studio creando un proyecto nuevo, entorno de desarrollo que permite crear aplicaciones de forma eficaz y en menor tiempo, gracias a que cuenta con plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y otras herramientas.

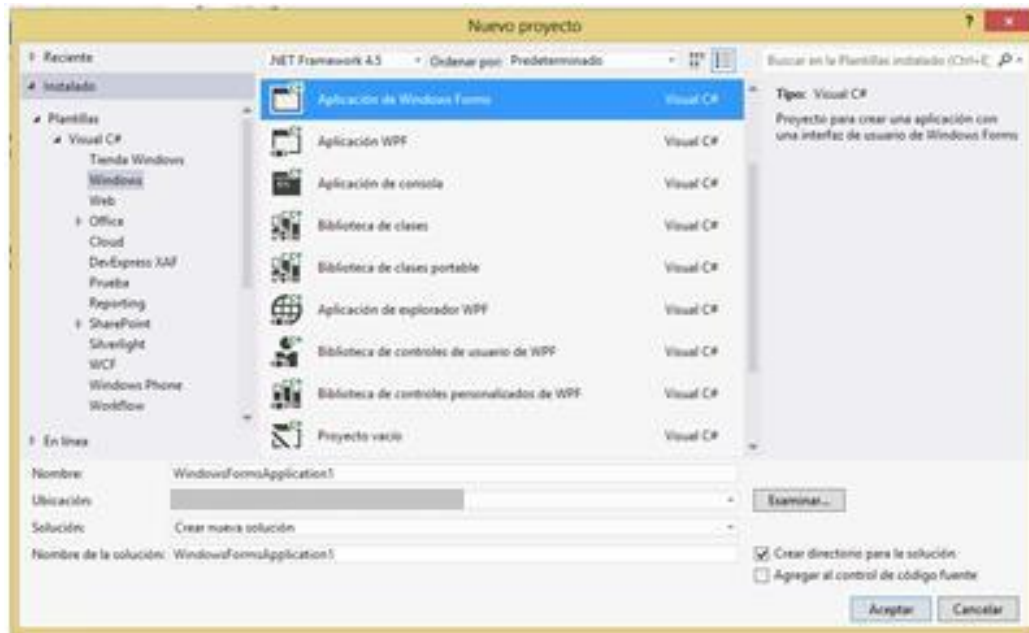


Figura 42. Pantalla - creación Proyecto BI.

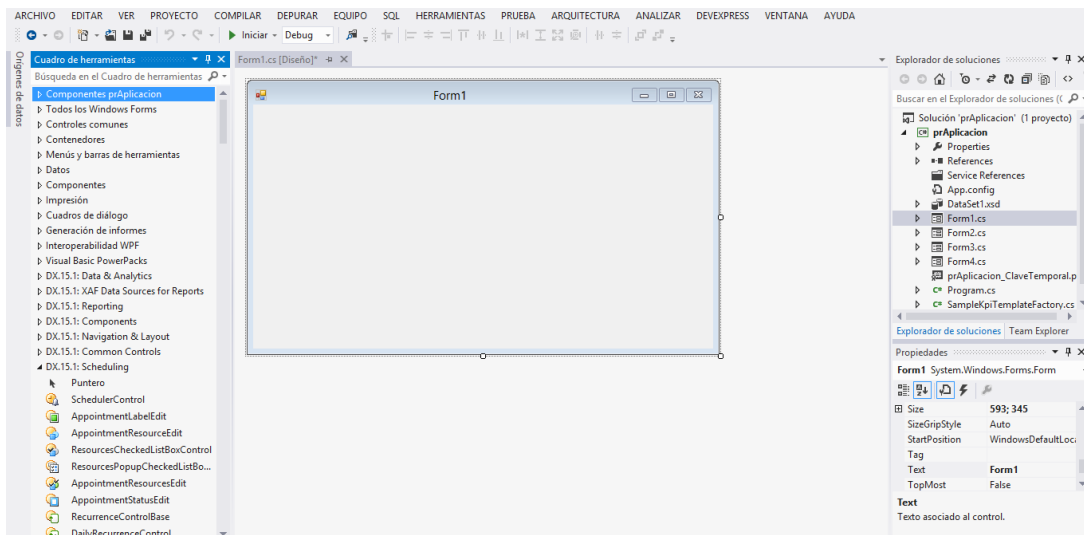
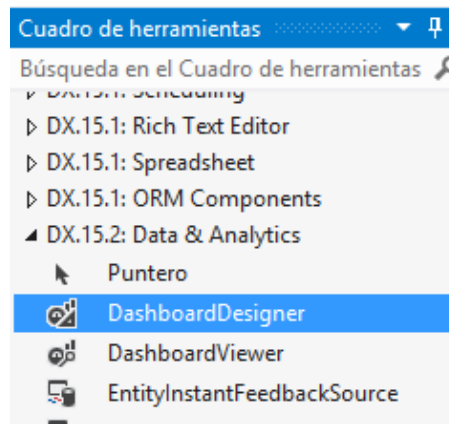
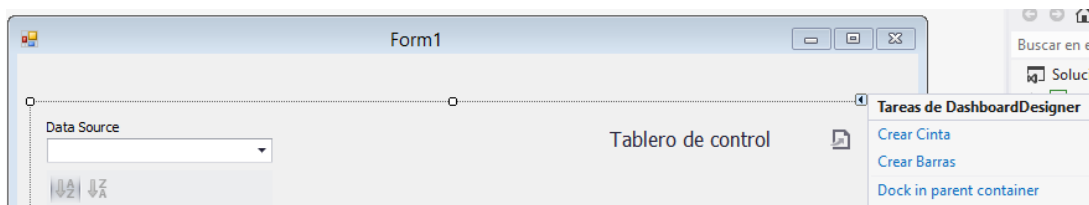


Figura 43. Pantalla - Entorno de Desarrollo.

Para la integración entre la Herramienta BI y el Cubo Multidimensional se utilizó una extensión de Visual Studio Diseñado por DevExpress, complemento que permite el diseño de la interfaz para la creación y visualización de los reportes cuya principal ventaja es la conexión y manipulación de los datos del cubo, permitiendo la navegación en todas sus dimensiones para ser analizados de acuerdo a los diferentes criterios y necesidades requeridos.

**Figura 44. Pantalla - Complemento Para Interacción entre Aplicación y Cubo.****Figura 45. Pantalla – Creación Cinta – Opciones para manipulación de datos.**

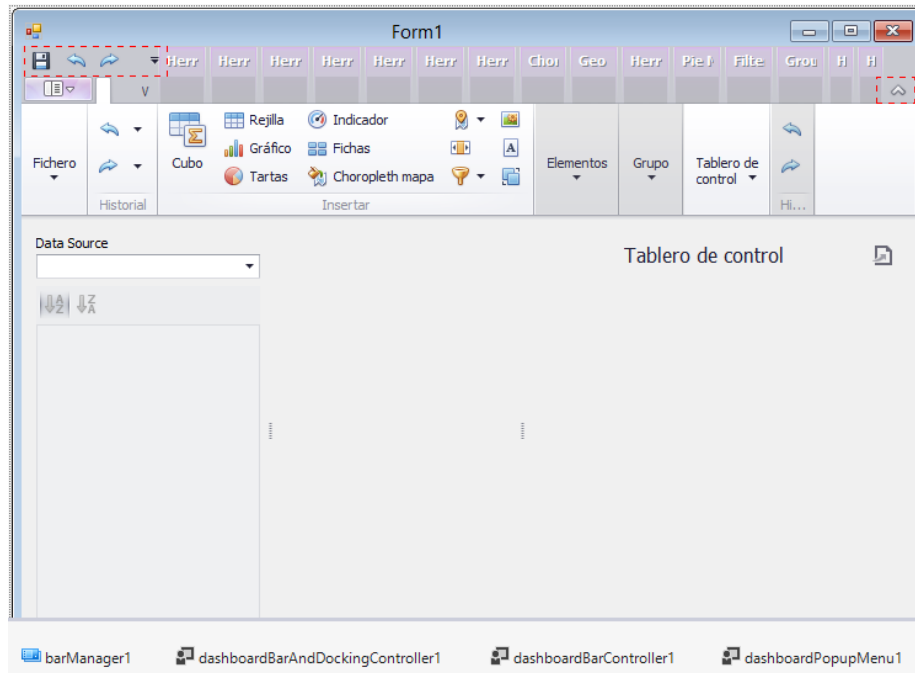


Figura 46. Pantalla - Diseño de Reportes.

```
namespace AgphiBI
{
    public partial class formaCreacionReportes : Form
    {
        //Sobrecarga de metodo para ejecutar forma nuevo
        public formaCreacionReportes()
        {
            InitializeComponent();
            //Conexion con cubo OLAP
            DashboardOlapDataSource cuboOlap = Conexiones.ObtenerConexionCubo();
            dashboardDesigner1.Dashboard.DataSources.Add(cuboOlap);

            dataSourceRibbonPage1.Visible = false;
        }

        //Sobrecarga de metodo para ejecutar forma editar
        public formaCreacionReportes(string editarReporte)
        {
            InitializeComponent();
            //Carga de Reporte a Editar
            dashboardDesigner1.LoadDashboard(editarReporte);

            dataSourceRibbonPage1.Visible = false;
        }

        private void formaCreacionReportes_Load(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}
```

Figura 47. Pantalla - Código para Conexión Cubo.

Para la creación de Tableros de mando, informes o reportes se lo puede hacer de dos formas:

- A partir de un conjunto de datos.
- A partir de un reporte ya existente.

A continuación, se detallarán los pasos a seguir para crear tableros de mando de las dos formas distintas.

Creación a partir de un conjunto de datos.

Esta forma crea reportes desde cero.

1. Seleccionando de la barra de herramientas o de los iconos de acceso rápido.

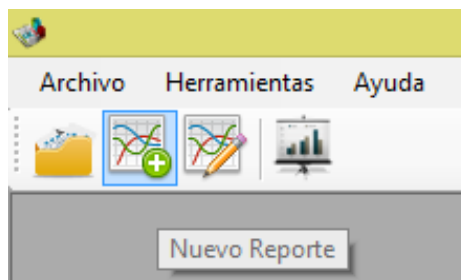


Figura 48. Nuevo Reporte.

2. Explorar los datos y agregar visualizaciones.

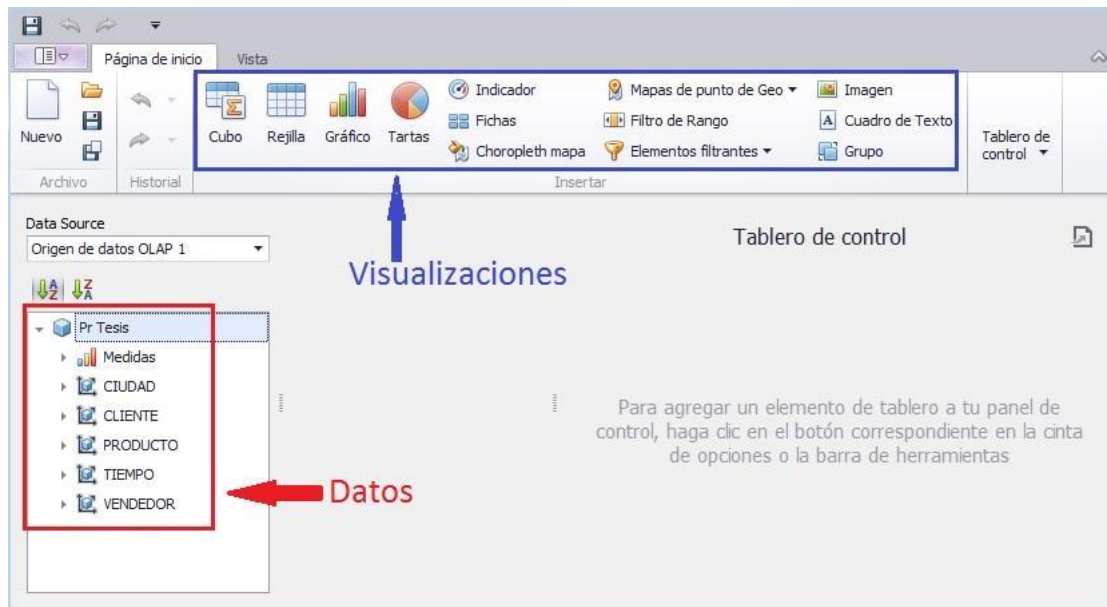


Figura 49. Informe desde cero.

3. Guardar el Reporte.

Creación a partir de un informe ya existente.

Esta forma crea reportes a partir de ya existentes.

1. Seleccionar editar reporte.

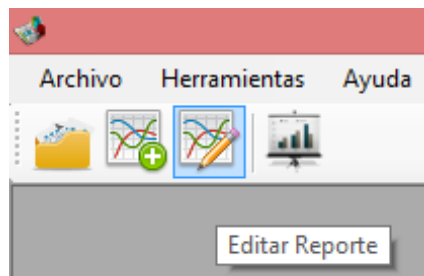


Figura 50. Editar Reporte.

2. Editar el reporte según las sugerencias o nuevas necesidades requeridas por el usuario final.



Figura 51. Reporte a Editar.

3. Guardar nuevo reporte.

4.5.3 Implementación de la Herramienta Informática para Business Intelligence.

Implementación Herramienta BI			
	día 1	día 2	día 3
Presentación Herramienta BI			
Instalación Herramienta: - Componentes DevExpress. - Motor Base de Datos - Aplicación de BI			
Capacitación: - Gerente. - Subgerente. - Encargado de Sistemas. - Contadora.			

Tabla 2. Cronograma de Implementación.

La implementación de la herramienta BI en la empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA), se la realizó bajo las siguientes características de hardware y software.

Hardware.

A continuación, se detalla las características tanto del servidor como de las estaciones de trabajo:

Servidor (1).

- Procesador Intel i7.
- Disco Duro de 1T.
- RAM 12GB.

Estación de Trabajo (4).

- Marca Samsung.
- Procesador Intel Core i5
- Disco Duro 500GB
- RAM 6GB.

Software:

Sistema Operativo:

- Windows 8

Herramienta Desarrollo:

- Visual Studio.
- SQL Server Data Tools.

Motor Base de Datos:

- SQL Server

Complementos:

- Suite de Componentes Dev Express.

La capacitación se la realizó bajo la presencia del sr. gerente, subgerente, contadora y el encargado de sistemas.

6.8 Resultados

Los reportes creados de los datos almacenados en el cubo multidimensional, fueron generados usando la herramienta de desarrollo Visual Studio, implementando una aplicación de BI para construir los tableros de control.

Tablero de control permite crear, editar y visualizar los cuadros de mando, componente creado por DevExpress que permite la integración y la navegación del cubo multidimensional con la herramienta informática.

En las siguientes imágenes se muestra las tareas que realiza la herramienta, hasta la generación y visualización de los reportes:

Obtención de OLTP.

Se realiza la actualización del almacén de datos de la herramienta BI.

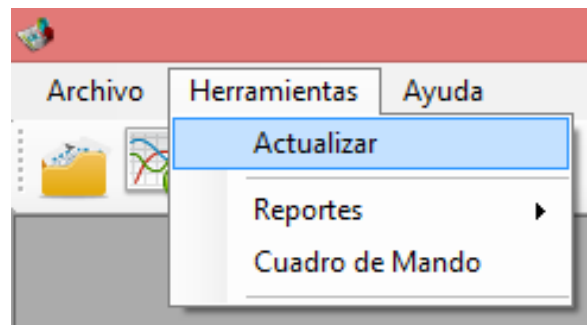


Figura 52. Herramientas - Tarea Actualizar.

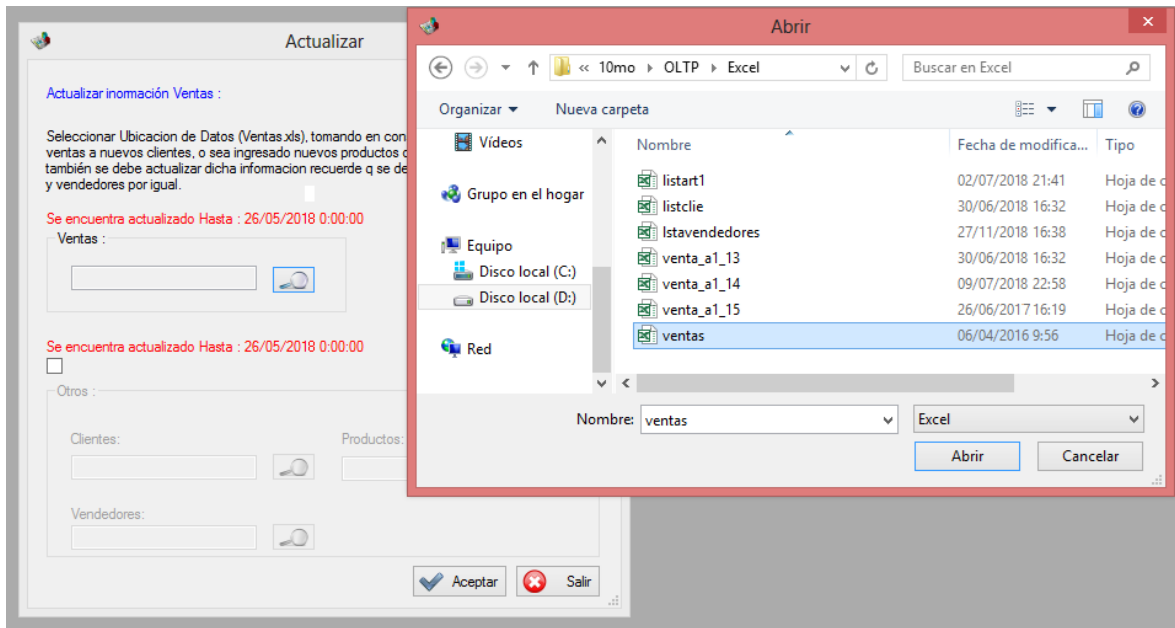


Figura 53. Pantalla Actualizar - Selección de OLTP.

Procesar Cubo Multidimensional.

Después de realizar la selección de los OLTP necesarios para la actualización de datos, se realiza el procesamiento del cubo multidimensional.

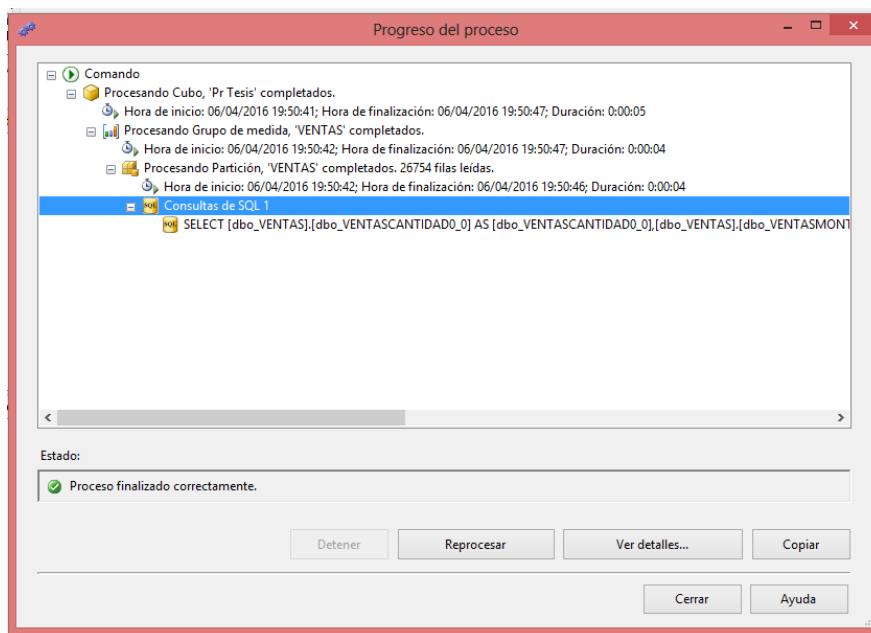


Figura 54. Proceso de Cubo Multidimensional.

Diseño Reportes.

El siguiente paso después de la actualización del almacén de datos y del cubo, se procede al diseño de los reportes que visualizará la información que requiera el usuario final.

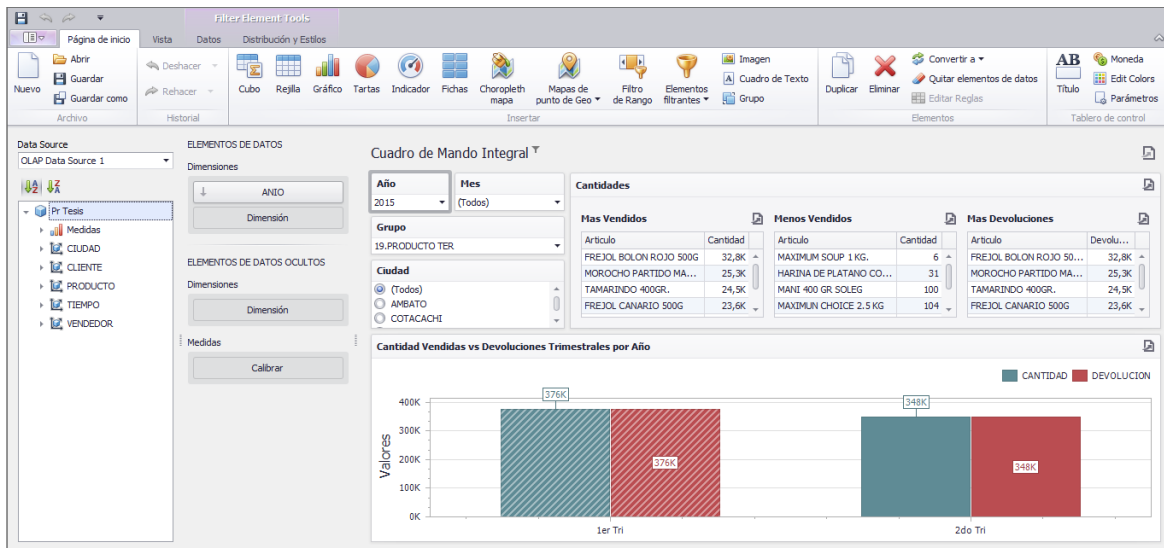


Figura 55. Creación o Edición de Reportes.

Al finalizar con las tareas anteriores se puede visualizar el diseño creado, el cual transforma los datos en información para la toma de decisiones, además permite imprimir y exportar a varias fuentes.

Visualización e Impresión Reportes.

Reporte 1.

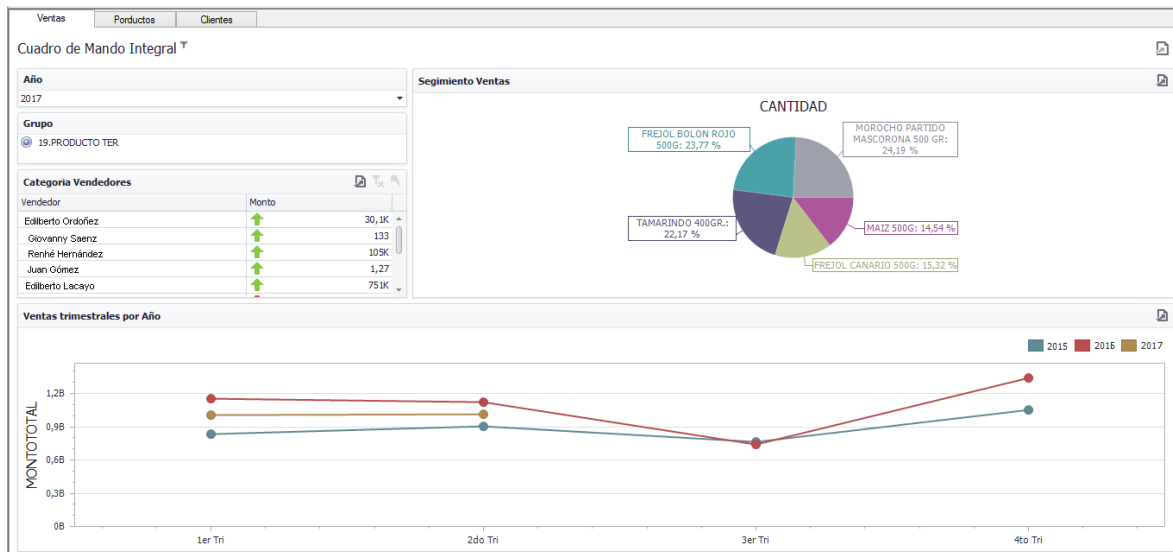


Figura 56. Tablero de Mando – Ventas.

Del reporte anterior el usuario final puede extraer la información sobre los mejores vendedores, los productos más vendidos por cada uno de ellos realizando un análisis un del tiempo requerido o un histórico de los años anteriores.

Cumpliendo con las preguntas indicadoras:

- Unidades vendidas de cada producto por vendedor en un tiempo determinado.
- Monto Total de cada producto por vendedor en un tiempo determinado.

Reporte 2.

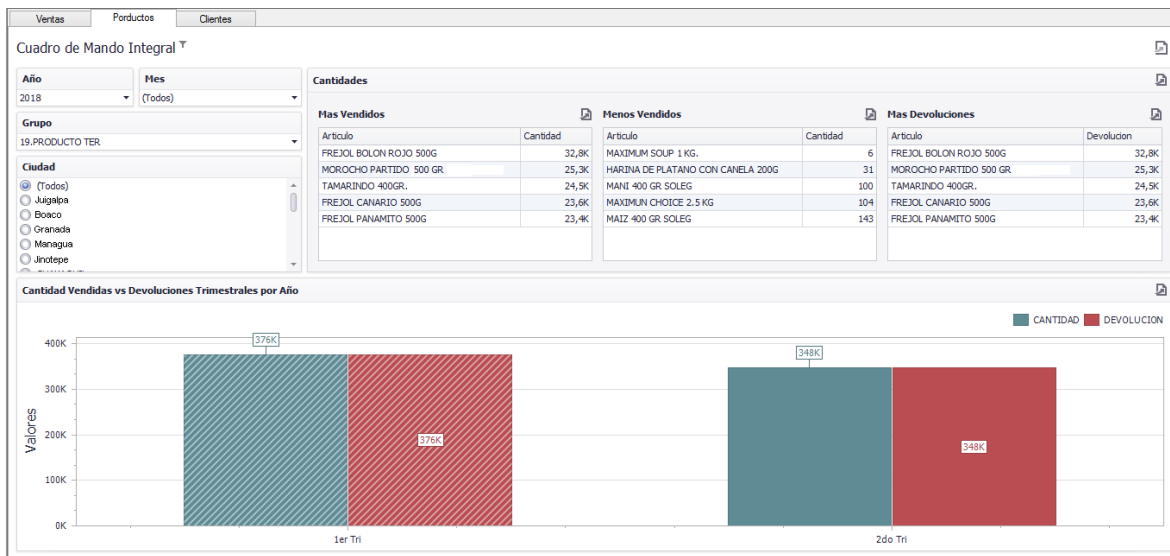


Figura 57. Tablero de Mando - Productos.

Del reporte anterior el usuario final puede extraer información sobre los productos más vendidos, menos vendidos, del que se realiza más devoluciones; realizando el análisis según el tiempo deseado en la zona requerida, además de poder realizarlo de forma global.

Cumpliendo con las preguntas indicadoras:

- Unidades vendidas de cada producto a una zona determinada en un tiempo determinado.
- Monto Total de ventas de cada producto a una zona determinada en un tiempo determinado.

Reporte 3.

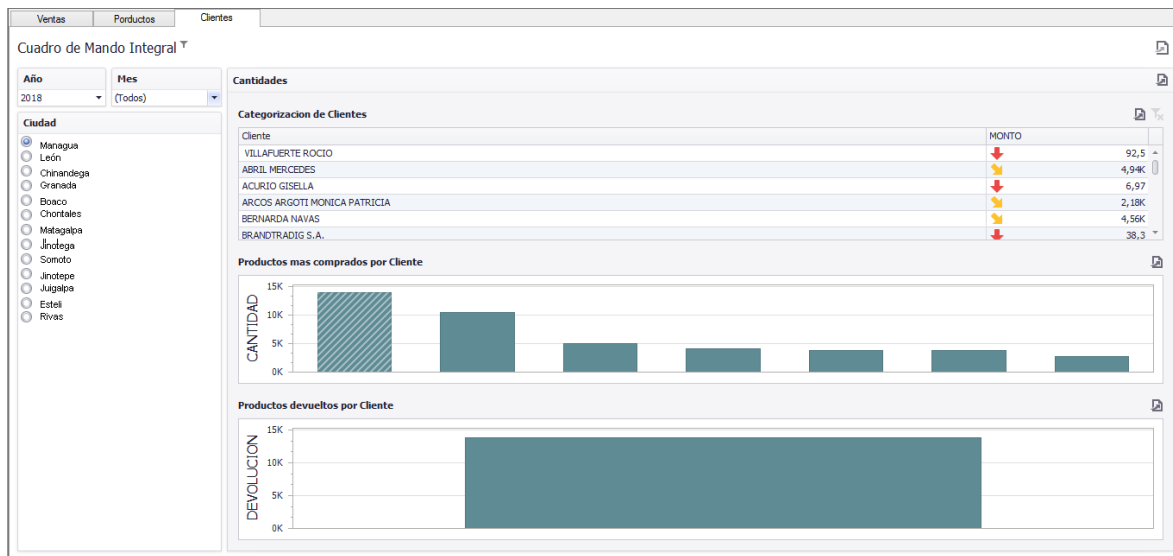


Figura 58 Tablero de Mando – Clientes.

Del reporte anterior el usuario final puede extraer información sobre los mejores clientes de cada zona, el producto más comprado y más devuelto por cada uno de ellos en el tiempo que necesite ser analizado.

Cumpliendo con las preguntas indicadoras:

- Unidades vendidas de cada producto a cada cliente en un tiempo determinado.
- Monto Total de ventas de cada cliente en un tiempo determinado.

Impresión.

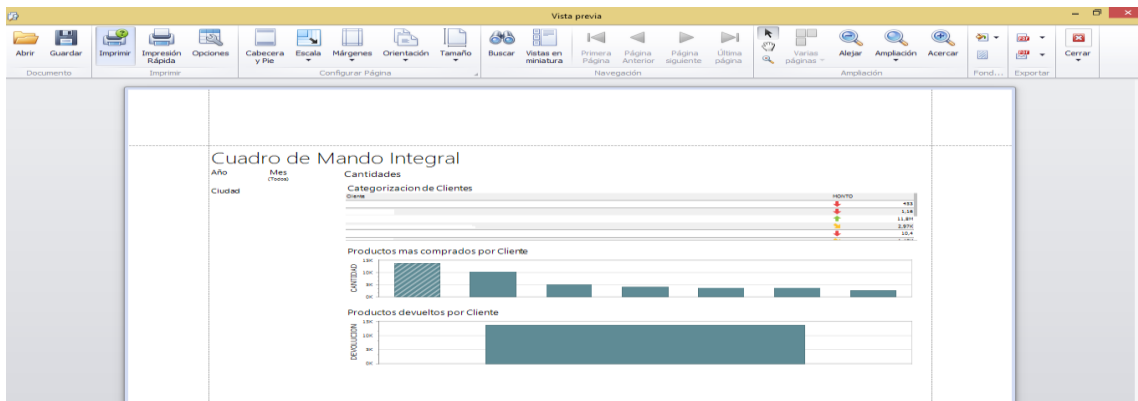


Figura 59. Vista Previa – Imprimir.



Figura 60. Tablero de Mando – Exportar.

Con esta herramienta se puede crear interfaces de usuarios personalizados que se adapten a cada tarea y generar reportes específicos, con sólo arrastrar y soltar, que ayudan en la transformación de los datos en inteligencia de negocio.

En la siguiente tabla se muestran los datos sobre las mejoras relevantes que ha conseguido la empresa después de usar la herramienta de toma de decisiones.

Parámetros	Tiempo (min)
Procesar ETL Actualizar	7
Procesar Cubo	1
Diseño de Reportes	5
Visualización de Reportes	2
Impresión de Reportes	1
TOTAL	16

Tabla 2. Tabla de resultados de procesamiento de la Herramienta BI

Factores	Con la Herramienta	Sin la Herramienta	% Mejora
Tiempo en la entrega de reportes	16 min	3 días	100%
Acceso a información actualizada	10 min	2 días	100%
Toma de decisiones	30 min	3 días	100%
Nivel de satisfacción de la directiva (Anexo 3)	satisfecha	insatisfecha	

Tabla 3. Tabla de resultados de mejoras al usar la Herramienta BI.

CAPÍTULO V

“**Conclusiones y Recomendaciones**”, se establece las conclusiones donde llega el investigador de acuerdo a la solución planteada y desarrollada, también se define las recomendaciones con respecto a la aplicación.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Las Herramientas de toma de decisión deben estar orientadas a la gerencia, por lo que requieren interfaces amigables y que cumplan con los requerimientos para el análisis de los datos, permitiendo visualizar la información real, precisa y a tiempo de cómo marcha la empresa para tomar decisiones adecuadas e incrementar la competitividad de la empresa en el mercado.
- ✓ La teoría investigada sobre Data Warehousing, Business Intelligence y la metodología Hefesto, permite el diseño adecuado de cada uno de los pasos y tareas para la implementación de la aplicación informática, esta metodología se basa en los requerimientos de los usuarios por lo cual su estructura es capaz de adaptarse ante cambios en el negocio, siendo independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para el desarrollo y de las estructuras físicas que contengan el Data Warehouse.
- ✓ La suite DevExpress escogida como complemento para el desarrollo de la herramienta BI, permitió conexiones directas con el Data Warehouse (Sql Server) y con el cubo multidimensional, así la carga inicial, actualización y visualización de datos en el Front-end es óptima y con tiempos mínimos de respuesta.
- ✓ La herramienta de desarrollo Visual Studio permitió la creación de una interfaz amigable y acorde a las necesidades del usuario final, además la integración entre el Data Warehouse, el cubo multidimensional y las herramientas para el tratamiento de la información, gracias a que cuenta con plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y otras herramientas.
- ✓ La Herramienta BI logró buenos resultados en optimización de tiempo y recursos al realizar la carga de datos y el posterior análisis de la información multidimensional; facilitando a la empresa tomar las decisiones estratégicas oportunas para el cumplimiento de sus objetivos empresariales. Como se observó en los cuadros comparativos se obtuvo

una mejora del 100% con respecto al tiempo de entrega de reportes y acceso a la información.

- ✓ La herramienta producto de esta investigación permite la creación y posterior análisis de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI's) para la empresa y alerta de posibles problemas que impactan sobre las ventas, estos son modificables y permiten flexibilidad al usuario final. Tal como se evidenció en los tableros de mando implementados.

8. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un plan de mantenimiento y actualización, para la herramienta de toma decisiones y la infraestructura tecnológica, procedimiento necesario para el correcto funcionamiento del almacén de datos y la herramienta, debido a su demandante crecimiento en el almacenamiento de datos.
- ✓ Crear y administrar una lista de acceso de usuarios al servidor, aplicación, reportes y cubo multidimensional, protegiendo la información de la empresa.
- ✓ Realizar un plan de soporte técnico periódico de la herramienta, designando una persona responsable que constate que los servicios se encuentren iniciados y que se realice el proceso de actualización de datos correctamente.
- ✓ Revisar continuamente los indicadores claves de rendimiento para el estudio de las ventas realizadas verificando la rentabilidad de las mismas y poder tomar decisiones oportunas observando los informes generados de cada una de las dimensiones para que la información sea real y oportuna e inmediata.
- ✓ Incrementar la funcionalidad del Data Warehouse creando nuevos Datamarts de los diferentes departamentos existentes en la empresa.

9. REFERENCIAS

- [1] X. L. Peñafie, análisis, diseño, construcción e implementación de un data warehouse para toma de decisiones y construcción de los kpi, para la empresa kronosconsulting cia ltda, 2013.
- [2] R. Elmasri, Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, Madrid: Addison Wesley, 2007.
- [3] L. Alegsa, «Diccionario de Informática y Tecnología,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/base%20de%20datos.php>.
- [4] I. B. R. Dario, Hefesto v2, Córdoba, Argentina, 2010.
- [5] A. Silberschatz, Fundamentos de Base de Datos, Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana, 4ta Edición.
- [6] J. C. Trujillo, Diseño y explotación de almacenes de datos, San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario, 2009.
- [7] ODA. Morales, IBM DeveloperWorks, 30 junio 2014. http://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/index.html.
- [8] S. e. I. d. N. S.L., Sinnexus, 2012. http://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_vs_oltp.aspx
- [9] R. Fellows, Search Datacenter, TechTarget, 2012. <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/Copia-de-seguridad-completa-incremental-odiferencial-como-elegir-el-tipo-adecuado>.
- [10] S. S. Latino, «SQL Server Latino,» SQL Server en Español, 11 2011. <http://sqlserverlatino.com/respaldo-y-recuperacion-en-sql-server/>.
- [11] G. D. p. Empresas, Definición, <http://www.definicion.org/diccionario/5>.
- [12] G. Canales, pymerang, <http://www.pymerang.com/emprender/quenecesito-para-iniciar-un-negocio/informacion-valida/194-clientes-potenciales/240-5-tipos-declientes>.
- [13] C. H. Niebla, BI Solutions, 17 diciembre 2014. <http://www.bisolutions.mx/indicadores-de-desempeno/>.
- [14] A. Fariña, L DE LIDERAZGO,» 2014.

<http://xn--alejandrofaria2nb.com/kpi-s-y-ventas-medir-para-mejorar/>.

[15] Microsoft, SQL Server Analysis Services, 2012.

[http://technet.microsoft.com/es-ec/library/ms175609\(v=sql.90\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-ec/library/ms175609(v=sql.90).aspx).

[16] D. E. solution, DevExpress, el mejor aliado en el desarrollo, 2013.

<http://dawconsblog.blogspot.com/2014/04/devexpress-el-mejor-aliado-en-el.html> .

[17] Microsoft, Developer Network, Microsoft, 2016.

[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms175477\(v=sql.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms175477(v=sql.120).aspx) .

[18] J. P. Rodríguez, TecnoVortex, 10 02 2012.

<http://tecnovortex.com/elegir-la-mejor-estrategia-de-backup-en-sql-server/> .

[19] Microsoft, Microsoft, Developer Network c#

[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362(v=vs.110).aspx).

[20] Internetlab, internetlab, 16 04 2013.

<http://www.internetlab.es/post/2104/tipos-de-copias-de-seguridad/> .

10. ANEXOS

10.1 Glosario de términos

Base de Datos OLTP.- (On Line Transaction Processing) son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones. Una transacción genera un proceso atómico (que debe ser validado con un commit, o invalidado con un rollback), y que puede involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos. El proceso transaccional es típico de las bases de datos operacionales.

Base de Datos OLAP. - (On Line Analytical Processing) son bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos... etc. Este sistema es típico de los Data Warehouse.

Cubo Multidimensional o cubo OLAP. - Es una estructura de datos que supera las limitaciones de las bases de datos relacionales y proporciona un análisis rápido de datos. Los cubos pueden mostrar y sumar grandes cantidades de datos, a la vez que proporcionan a los usuarios acceso mediante búsqueda a los puntos de datos. De este modo, los datos se pueden resumir o reorganizar según sea necesario.

Data Warehouse.- Es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un Data Warehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de Business Intelligence.

Proceso ETL.- Es el proceso que organiza el flujo de los datos entre diferentes sistemas en una organización y aporta los métodos y herramientas

necesarias para mover datos desde múltiples fuentes a un almacén de datos, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos.

Business Intelligence.- Es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.

ANEXO

Anexo 1

Guía de entrevista estructurada

Entrevista realizada al gerente de la empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

Nº	Preguntas	Respuestas
1	¿Usted tiene conocimiento sobre Business Intelligence?	Si () No ()
2	¿El sistema transaccional que actualmente usa cuenta con un módulo de sobre Business Intelligence?	Si () No ()
3	¿Considera usted que las consultas y reportes que presenta el sistema actualmente es suficiente para un análisis dinámico detallado para la gerencia?	Si () No ()
4	¿Con los reportes que genera el actual sistema puede analizar los vendedores que más ventas realizaron?	Si () No ()
5	¿De acuerdo a los reportes arrojados en el sistema puede analizar las temporadas bajas durante el año?	Si () No ()
6	¿Los reportes obtenidos con el sistema ayudan analizar los productos más vendidos?	Si () No ()
7	¿Al no contar con un reporte preciso de las ventas que se realiza durante el año, semestre o periodo específico se puede tomar decisiones?	Si () No ()
8	¿El sistema actual permite implementar políticas de control de ventas al personal de ventas?	Si () No ()
9	¿Considera usted útil contar con el uso de una herramienta de Business Intelligence que permita la toma de decisiones oportunas para el crecimiento de la empresa en el departamento de ventas?	Si () No ()
10	¿Qué actividad considera de mayor importancia para la implementación de la Herramienta de Business Intelligence?	

Tabla 3. Entrevista a Gerente

Anexo 2

Guía de entrevista estructurada

Entrevista realizada a la contadora de la empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

Nº	Preguntas	Respuestas
1	¿Usted tiene conocimiento sobre Business Intelligence?	Si () No ()
2	¿El sistema transaccional que actualmente usa cuenta con un módulo de sobre Business Intelligence?	Si () No ()
3	¿El sistema actual genera reportes de ventas a clientes, vendedores, zonas, etc sobre un determinado periodo?	Si () No ()
4	¿El sistema actual genera reportes de las zonas que más afluencia de productos?	Si () No ()
5	¿El sistema actual genera reportes los vendedores que cumplieron una meta propuesta por mes?	Si () No ()
6	¿El sistema actual genera reportes de las ventas realizadas en años anteriores?	Si () No ()
7	¿Considera usted útil contar con el uso de una herramienta de Business Intelligence que permita la toma de decisiones oportunas para el crecimiento de la empresa en el departamento de ventas?	Si () No ()
8	¿Qué actividad considera de mayor importancia para la implementación de la Herramienta de Business Intelligence?	

Tabla 4. Entrevista a Contadora

Anexo 3

Guía de encuesta realizada

Encuesta realizada al gerente de la empresa Molinos de Nicaragua S. A. (MONISA).

Nº	Preguntas	Respuestas
1	¿Fácil de operar (Es lógico, encuentra lo que busca)?	Si () No ()
2	¿Tiene que esperar mucho al realizar las operaciones?	Si () No ()
3	¿Se cuelga, pierde datos, tiene errores?	Si () No ()
4	¿Está satisfecho con la herramienta de Business Intelligence como apoyo de toma de decisiones?	Si () No ()

Tabla 5. Encuesta nivel de satisfacción.